

**Avaliação de bioestimulantes para potenciar o  
abrolhamento em actinídia (*Actinidia deliciosa* cv  
'Hayward')**

**Débora Fernandes Tavares**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Agronómica – Hortofruticultura e Viticultura**

Orientadores: Professora Doutora Cristina Maria Moniz Simões Oliveira  
Engenheira Sandra Isabel Almeida Rodrigues

**Júri:**

Presidente: Doutor Henrique Manuel Filipe Ribeiro, Professor Auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutora Cristina Maria Moniz Simões Oliveira, Professora Associada com Agregação do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientadora;  
Mestre Maria Justina Bárbara Franco, Professora Adjunta do(a) Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra.

## **Agradecimentos**

À professora doutora Cristina Oliveira os meus sinceros agradecimentos por me desafiar e apoiar constantemente a fazer mais e melhor, por me ter acompanhado exemplarmente ao longo de todo o trabalho e por ter estado sempre disponível para me ajudar e orientar na realização do mesmo.

À Engenheira Sandra Rodrigues que me orientou sempre ao longo do ensaio, nunca se inibiu de me transmitir os seus conhecimentos para com a cultura da actinídia e sempre mostrou agrado e agradecimento pela minha presença e ajuda na Kiwicoop.

Aos meus pais por todo o apoio emocional e psicológico, por sempre me darem força para seguir em frente e dar o meu melhor em cada projeto abraçado. E à minha irmã por me ceder a máquina fotográfica dela, uma mais valia no registo dos diversos momentos de campo com qualidade e por me mostrar e ajudar a trabalhar com ferramentas informáticas importantes no manuseamento de fotografias.

A toda a minha família e namorado por reconhecerem o meu esforço na realização da minha tese e por me darem força e boas energias na realização da mesma.

A todos os funcionários e direção da Kiwicoop, em especial ao departamento técnico e à Paula Morgado, que sempre me receberam bem e acederam aos meus pedidos sempre que lhes solicitava ajuda.

À APK, parte integrante do presente trabalho, sobretudo à Engenheira Alexandra Gomes e ao Luís Reis, por me ter disponibilizado todas as ferramentas necessárias para a execução do mesmo e por terem auxiliado em todas as atividades de campo.

Aos técnicos das empresas às quais pertencem os bioestimulantes por terem oferecido os produtos para o ensaio e por terem acedido aos nossos pedidos de esclarecimento acerca dos mesmos. Sempre se mostraram acessíveis para esclarecimentos.

A todos os outros intervenientes no trabalho apresentado e que não estando enunciados anteriormente, constituíram igualmente uma mais valia na execução do mesmo.

A todos, os meus sinceros agradecimentos e o meu obrigada individual a cada um de vocês!

## Resumo

Em Portugal, a cultura da actinídia está maioritariamente distribuída em zonas com invernos amenos, onde se inclui a região da Bairrada. Contudo, para a cultura abrolhar bem, necessita de pelo menos 600 a 800 horas de frio, que nem sempre ocorrem nesta região. Dada a importância da cultura e o número crescente de novas áreas, torna-se importante o estudo de soluções eficazes para a quebra da dormência. Foi então delineado um ensaio experimental, contemplando um conjunto de produtos existentes no mercado para este fim, nomeadamente o BluPrins® e BluAct (M1), o Kiplant HB15 e Kiplant Inducer (M2), o Siberio e Siberion (M3), o Sincron® e NitroActive® (M4), o W-Uniformity Superplus (M5), o Organihum Plus e Organihum B-Plus (M6) e sem aplicação de produtos (M7). No presente ano, em que se registou apenas 198 horas de frio, nenhum dos produtos contribuiu para uma taxa de abrolhamento ( $p > 0,05$ ). Relativamente aos restantes parâmetros quantitativos, que culminaram na estimativa da produção, foi novamente a testemunha a destacar-se com os melhores resultados ( $20 \text{ t ha}^{-1}$ ) e estatisticamente superior ao da modalidade M2 ( $10 \text{ t ha}^{-1}$ ) ( $p < 0,05$ ). O mesmo é justificado pela evolução climatológica anormal do presente ano, que conduziu a uma má decisão da data de aplicação dos produtos. Os produtos uma vez aplicados estimularam o abrolhamento, que foi mais tarde interrompido pelas baixas temperaturas do mês de março e meados de abril, levando possivelmente ao aborto dos primórdios florais que se iam diferenciando nesta fase, sobretudo nas modalidades M1, M2, M3 e M4. Com isto, estas modalidades caracterizaram-se por um abrolhamento heterogéneo, como se pode verificar pelo registo dos estados fenológicos, onde são diferenciadas duas fases distintas na evolução do abrolhamento dos gomos.

**Palavras-chave:** actinídia, dormência, horas de frio, abrolhamento, bioestimulantes

## **Abstract**

In Portugal, the culture of kiwifruit is mostly distributed in areas with mild winters, where the Bairrada region is included. The kiwi needs at least 600 to 800 chilling hours to have a satisfactory budbreak, however in this region this does not always occur. Having in mind the importance of kiwifruit's culture and the increased number of new areas, it is important to study new effective solutions that might help to break dormancy. One experiment was made in Bairrada with six commercial growth stimulants, such as BluPrins® and BluAct (M1), Kiplant HB15 and Kiplant Inducer (M2), Siberio and Siberion (M3), Synchron® and NitroActive® (M4), W-Uniformity Superplus (M5), Organihum Plus and Organihum B-Plus (M6) and without the product application (M7). In the present year 2015-2016 only 198 chilling hours were accumulated and none of the products helped to increase the rate of budbreak ( $p > 0.05$ ). The estimated production of the control (M7) had the best result (20 tonnes ha<sup>-1</sup>) and was statistically higher compared with the M2 treatment (10 tonnes ha<sup>-1</sup>) ( $p < 0.05$ ). These results were probably due to the abnormal evolution of the temperature during winter and during the onset of budbreak. After the products' application, (M1 M2, M3 and M4 treatments) budbreak was stimulated, but it was interrupted due to the low temperatures in March and April, resulting in the abortion of flowers that were differentiating. Thereby, these treatments resulted in a heterogeneous budbreak, as it was observed by the phenological states, where they are two different phases in the evolution of the budbreak of the buds.

**Keywords:** kiwifruit, dormancy, chilling hours, budbreak, growth stimulants

## Índice

<b>Agradecimentos .....</b>	<b>I</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>II</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>III</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de quadros .....</b>	<b>9</b>
<b>Lista de abreviaturas.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>12</b>
<b>2. Revisão Bibliográfica .....</b>	<b>13</b>
2.1. Ciclo anual da actinídia .....	13
2.1.1. Estados fenológicos .....	14
2.1.1.1. Escala alfabética .....	15
2.1.1.2. Escala BBCH .....	15
2.1.2. Período de repouso vegetativo .....	15
2.1.2.1. Tipos de dormência .....	16
2.1.2.2. Indução da dormência .....	18
2.1.2.3. Quebra da dormência.....	20
2.1.2.3.1. Métodos empíricos de medida .....	21
2.1.2.3.2. Danos provocados pela falta de ocorrência de frio invernal .....	23
2.1.2.3.3. Técnicas usadas para compensar a falta de frio invernal.....	23
2.1.2.3.3.1. Aplicação de produtos para a quebra da dormência .....	24
2.1.2.4. Mecanismos reguladores da endormência .....	26
2.1.3. Os processos de indução e diferenciação floral na actinídia .....	27
2.2. Fenómenos de alternância em fruteiras e seu impacto no abrolhamento .....	29
2.3. Dormência de fruteiras de clima temperado em contexto de alterações climáticas .....	31
<b>3. Material e Métodos .....</b>	<b>33</b>
3.1. Caracterização do ensaio.....	33
3.2. Descrição e localização do pomar experimental.....	33
3.3. Caracterização edafoclimática .....	34
3.3.1. Solo.....	34
3.3.2. Clima .....	34

3.4. Modalidades ensaiadas .....	36
3.5. Instalação e condução do ensaio – delineamento experimental .....	38
3.6. Metodologia das observações.....	41
3.7. Análise estatística.....	41
<b>4. Resultados e Discussão .....</b>	<b>43</b>
4.1. Registo dos estados fenológicos.....	43
4.2. Percentagem de gomos abrolhados .....	46
4.3. Percentagem de gomos frutíferos abrolhados .....	50
4.4. Número de botões florais .....	52
4.5. Número de frutos vingados .....	55
4.5.1. Antes da monda .....	55
4.5.2. Após a monda .....	57
4.6. Estimativa quantitativa da produção .....	60
4.7. Análise comparativa dos bioestimulantes .....	61
4.8. Estudo económico das diferentes modalidades em ensaio .....	63
<b>5. Conclusão .....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo I.....</b>	<b>72</b>
<b>Anexo II.....</b>	<b>73</b>
<b>Anexo III.....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo IV .....</b>	<b>78</b>
<b>Anexo V .....</b>	<b>79</b>
<b>Anexo VI .....</b>	<b>81</b>
<b>Anexo VII .....</b>	<b>82</b>
<b>Anexo VIII .....</b>	<b>83</b>
<b>Anexo IX .....</b>	<b>84</b>
<b>Anexo X .....</b>	<b>86</b>
<b>Anexo XI .....</b>	<b>87</b>
<b>Anexo XII .....</b>	<b>88</b>
<b>Anexo XIII .....</b>	<b>89</b>
<b>Anexo XIV .....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo XV.....</b>	<b>91</b>

<b>Anexo XVI.....</b>	<b>92</b>
-----------------------	-----------

## Índice de figuras

Figura 1- Ciclo anual da <i>Actinidia deliciosa</i> (Neves, 2008).....	14
Figura 2 - Representação esquemática da inibição do abrolhamento devida à dormência (Agusti, 2004).....	17
Figura 3 - Principais alterações ao nível do metabolismo e nos reguladores de crescimento na entrada e saída do repouso vegetativo. Adaptado de Westwood (1982) .....	19
Figura 4 - Modelo do movimento do FT nos gomos de actinídia. A coloração azul representa a acumulação e o movimento das proteínas FT. Adaptado de Varkonyi-Gasic et al. (2013).....	27
Figura 5 - Esquema do crescimento e desenvolvimento dos gomos axilares de primeira ordem em actinídia (Walton et al., 2001).....	27
Figura 6 - Fotografias estereomicroscópicas da evolução morfológica dos órgãos florais nos gomos florais (Gökbayrak et al., 2010). .....	28
Figura 7 - Balanço energético do ciclo anual das fruteiras (Fialho & Martins, 2004).....	29
Figura 8 - Normais climatológicas de Anadia (1961 – 1990) (Fiorecha, 2013).....	35
Figura 9 - Distribuição das modalidades nos blocos em ensaio. ....	39
Figura 10 - Fita adesiva amarela a marcar as varas a observar no ensaio. ....	39
Figura 11 - Pulverizador elétrico utilizado na aplicação dos bioestimulantes. ....	39
Figura 12 – Registo fotográfico do abrolhamento das diferentes modalidades a 6 de maio. ....	44
Figura 13 - Registo gráfico da evolução dos estados fenológicos das diferentes modalidades. ....	45
Figura 14 - Representação gráfica da percentagem média de gomos abrolhados em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 18 de maio. ....	46
Figura 15 - Registo fotográfico do abrolhamento das modalidades M1 (BluPrins® + BluAct), 2 (Kiplant HB15 + Kiplant Inducer), 3 (Siberio + Siberion) e 4 (Sincron® + NitroActive®), no dia 31 de março. ....	47
Figura 16 - Dados meteorológicos de uma estação em Fermentelos (Águeda), a aproximadamente 15 km do local do ensaio. Interrupção nas linhas indica um período de ausência de dados. (Weather Underground, s.d.).....	49
Figura 17 - Representação gráfica da percentagem média de gomos frutíferos abrolhados em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 18 de maio. ....	50
Figura 18 – Registo fotográfico do terço basal das varas das modalidades M1 (BluPrins® + BluAct) e M2 (Kiplant HB15 + Kiplant Inducer), com grande densidade de rebentos vegetativos, comparativamente com as modalidades M3 (Siberio + Siberion), M4 (Sincron® + NitroActive®), 5 (W-Uniformity Superplus), M6 (Organihum Plus + Organihum B-Plus) e M7 (Testemunha). ....	52
Figura 19 - Representação gráfica do número de botões florais em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 2 de junho. ....	53
Figura 20 - Folhas com pontuações necróticas rodeados por um alo amarelado e botões com as sépalas acastanhadas devido ao ataque de PSA. Registo fotográfico do dia 27 de maio. ....	54
Figura 21- Botões totalmente afetados pela PSA, no dia 27 de maio. ....	54
Figura 22 - Representação gráfica do número de frutos vingados em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 1 de julho. ....	56



Figura 23 – Fotografia de 28 de junho, de um rebento da modalidade M6 onde se verificam sintomas de PSA nas folhas e queda e aborto floral, juntamente com frutos vingados. ....	57
Figura 24 - Registo fotográfico de rebentos da modalidade M4 (Sincron® + NitroActive®) onde se pode observar um elevado número de frutos, no dia 21 de junho. ....	58
Figura 25 - Representação gráfica do número de frutos vingados ante e após a monda manual em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 2 de junho. ....	59
Figura 26 - Representação gráfica produção estimada em cada uma das modalidades ensaiadas. ...	60
Figura 27 - Gráfico representativo da quantidade de nutrientes fornecidos por hectare, com a aplicação dos bioestimulantes em ensaio. ....	62

## Índice de quadros

Quadro 1 - Fatores que influenciam a permanência no período de dormência.....	19
Quadro 2 - Síntese dos principais fatores responsáveis pela quebra da dormência. ....	20
Quadro 3 - Correlação de Weimberger, com representação da relação entre as HF e a temperatura média das médias dos meses de Dezembro e Janeiro (T).....	21
Quadro 4 - Principais parâmetros descritivos da parcela utilizada no ensaio. ....	33
Quadro 5 - Resultados da análise de solo do pomar onde se encontra instalado o ensaio.....	34
Quadro 6 - Histórico das horas de frio em Amoreira da Gândara.....	35
Quadro 7 - Composição dos bioestimulantes utilizados no ensaio. ....	37
Quadro 8 - Caracterização dos produtos em ensaio. ....	38
Quadro 9 - Concentrações e data de aplicação dos produtos em ensaio. ....	40
Quadro 10 - Dados meteorológicos registados no momento da aplicação. ....	40
Quadro 11 - Protocolo das observações e parâmetros a avaliar.....	41
Quadro 12 – Taxa de abrolhamento dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Sincron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada. ....	47
Quadro 13 - Percentagem de gomos abrolhados frutíferos dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Sincron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada.....	51
Quadro 14 – Número de botões florais por modalidade dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Sincron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada.....	54
Quadro 15 - Calendário de tratamentos para a <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinideae</i> . ....	55
Quadro 16 – Número de frutos vingados e respetiva taxa de vingamento dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Sincron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada.....	57
Quadro 17 – Número de frutos vingados após monda por modalidade dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Sincron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada.....	59
Quadro 18 - Quadro resumo do conteúdo dos bioestimulantes, de acordo com a quantidade de produto aplicado por hectare (L/ha ou kg/ha).....	61
Quadro 19 - Custo dos biestimulantes em ensaio, tendo por base os 600 L calda/ha. Os preços têm em conta o IVA à taxa de 6 %. ....	64

## **Lista de abreviaturas**

**APK** – Associação Portuguesa de Kiwicultores;

**INE** – Instituto Nacional de Estatística;

**B** – boro;

**C** – carbono;

**CaO** – formula química do cálcio na formulação dos bioestimulantes;

**CEN** – gene *CENTRORADIALIS*;

**CENL** – gene *CENTRORADIALIS-LIKE (CENL)*;

**CO** – gene *CONSTANS*;

**DAM** – gene *DORMANCY ASSOCIATED MADS-BOX*;

**Fe** – ferro;

**FT** – gene *FLOWERING LOCUS T*;

**HF** – horas de frio;

**K<sub>2</sub>O** – formula química do potássio na formulação dos bioestimulantes;

**Kiwicoop** – Kiwicoop – Cooperativa Frutícola da Bairrada, Crl;

**M1** – conjunto de plantas tratadas com os bioestimulantes BluPrins® e BluAct;

**M2** – conjunto de plantas tratadas com os bioestimulantes Kiplant HB15 + Kiplant Inducer;

**M3** – conjunto de plantas tratadas com os bioestimulantes Siberio + Siberion;

**M4** – conjunto de plantas tratadas com os bioestimulantes Sincron® + NitroActive®;

**M5** – conjunto de plantas tratadas com o bioestimulante W-Uniformity Superplus;

**M6** – conjunto de plantas tratadas com os bioestimulantes Organihum Plus + Organihum B-Plus;

**M7** – conjunto de plantas sem qualquer tratamento com bioestimulantes, consideradas como testemunha;

**MgO** – formula química do magnésio na formulação dos bioestimulantes;

**Mn** – manganês;

**MO** – matéria orgânica;

**N** – azoto;

**PHYA** – *PHYTOCROME A* ou fitocromo A;

**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>** – formula química do fósforo na formulação dos bioestimulantes;

**PSA** – bacteriose provocada pela *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*;

**SNAA** – Serviço Nacional de Avisos Agrícolas;

**T** – temperatura;

**UF** – unidades de frio;

**Zn** – zinco.

## 1. Introdução

De acordo com as últimas estatísticas agrícolas publicadas pelo INE, referentes ao ano de 2014, a cultura da *Actinidia deliciosa*, é frequentemente afetada por fatores fisiológicos, climatéricos e patológicos que por vezes se apresentam adversos à produção de kiwi. Os principais problemas que lhes estão associados são a propagação da bacteriose (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*), o ataque da podridão cinzenta aos frutos (*Botrytis cinerea*) e a falta de frio, que segundo a mesma fonte, é a causa de uma redução na ordem dos 14,8 % da produção, comparativamente ao ano de 2013.

Cerca de 99 % da produção de kiwi em Portugal está distribuída pelas regiões do Entre Douro e Minho e a Beira Litoral, onde se inclui a região da Bairrada, que se caracterizam por possuírem invernos amenos. Sendo a cultura da actinídia dependente de um número relativamente elevado de horas de frio para a quebra da dormência, tornou-se premente a procura de soluções que potenciem o abrolhamento dos gomos em condições de reduzido frio invernal, uma vez que este fator afeta fortemente a produção. Esta situação agravou-se a partir de 18 de março de 2010, data em que foi retirado do mercado a cianamida hidrogenada, com o nome comercial DORMEX, que até aí, constituía uma solução eficaz.

Atualmente estão disponíveis no mercado, algumas alternativas ao DORMEX, genericamente designadas de bioestimulantes, contudo há poucos estudos relativamente à sua eficácia em culturas frutícolas e muito mais, em kiwi. Além disto, falamos em produtos caros e numa altura em que a área da cultura continua a aumentar no território nacional, alastrando-se a implantação de pomares para a zona centro, há a necessidade de ensaiar os produtos com capacidade para estimular o abrolhamento, a fim de disponibilizar aos kiwicultores alternativas viáveis e economicamente sustentáveis, que permitam rentabilizar a cultura.

Têm vindo a ser realizados ensaios com produtos do abrolhamento na região da Bairrada, pela Associação Portuguesa de Kiwicultores e a Kiwicoop, partes integrantes do presente ensaio. Contudo, para se tirarem conclusões concretas acerca da eficácia dos produtos, são necessários anos consecutivos de ensaios, e é nesse âmbito que surge este ensaio.

Deste modo, o ensaio teve como objetivo o estudo das diferentes soluções químicas para quebra da dormência, atualmente disponíveis no mercado, sobre condições de falta de frio invernal. Avaliaram-se um conjunto de parâmetros quantitativos, tais como (i) a taxa e abrolhamento, (ii) a percentagem de gomos frutíferos, (iii) o número de botões florais, (iv) o número de frutos vingados antes e após a monda e (v) a estimativa da produção, de modo a obter conclusões acerca do(s) produto(s) com maior eficiência na quebra da dormência e potenciamento do abrolhamento e com consequente benefício na produção esperada. Dado o preço elevado da maioria das soluções existentes, numa fase final do trabalho, um dos objetivos concretos foi a avaliação do custo/benefício dos diferentes bioestimulantes, por forma a distingui-los e perceber se de facto existem mais valias na sua utilização.

O presente trabalho foi alvo de apresentação aos associados da Kiwicoop no dia 16 de Julho na Expo Bairrada 2016, no seminário “Kiwicultura – ameaças e oportunidades”.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1. Ciclo anual da actinídia

A generalidade das espécies fruteiras caracteriza-se por ter um ciclo vegetativo e um ciclo reprodutivo. O ciclo vegetativo, no caso da *Actinidia deliciosa*, ocorre aquando do reinício da atividade do sistema radicular, após um período de repouso, por consequência do aumento da temperatura do solo, evidenciando-se pelo exsudado xilémico através das feridas da poda (Neves, 2008; Warrington & Weston, 1990). Segundo os mesmos autores, o intumescimento dos gomos ocorre mais tarde, após o inverno, culminando no afastamento das escamas e brácteas protetoras dos mesmos, surgindo os primórdios vegetativos, correspondentes à rebentação entre finais de março e início de abril. Nesta fase ocorre em simultâneo o crescimento das raízes (Fabbroni, 2009).

Com condições ótimas para o abrolhamento, os rebentos crescem rapidamente, entrando no ciclo reprodutivo, com o desenvolvimento de botões florais na axila das folhas das varas do ano, entre o final de maio e o início de junho, no caso da *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward' (Neves, 2008; Warrington & Weston, 1990; Fabbroni, 2009). Segundo Fabbroni (2009), Neves (2008) e Warrington & Weston (1990), nos meses seguintes, junho e julho, após a polinização, dá-se o crescimento rápido dos frutos, que abranda depois no mês de julho, com impacto na redução do crescimento dos ramos frutíferos. Em simultâneo, durante os meses de julho e setembro, ocorre a indução floral, que deverá ocorrer a condições ótimas, a fim de não implicar negativamente com a produção do ano seguinte (Neves, 2008; Warrington & Weston, 1990). Entenda-se por condições ótimas, uma boa área foliar, ausência de doenças e plantas com vigor equilibrado, de modo a que não comprometa a iluminação dos gomos axilares. Finalmente, aproximadamente 150 dias após a floração, entre meados de outubro e novembro, os frutos atingem o estado de maturação ótimo para a colheita (Fabbroni, 2009).

Posteriormente dá-se a queda das folhas, com entrada em período de repouso vegetativo, que se prolonga até ao fim do inverno (Neves, 2008; Warrington & Weston, 1990). Retoma depois todo o ciclo anteriormente descrito (Neves, 2008; Warrington & Weston, 1990).

Segue-se a figura 1, com representação esquemática das fases do ciclo anual da *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward' e respetivos meses e estações de ocorrência.

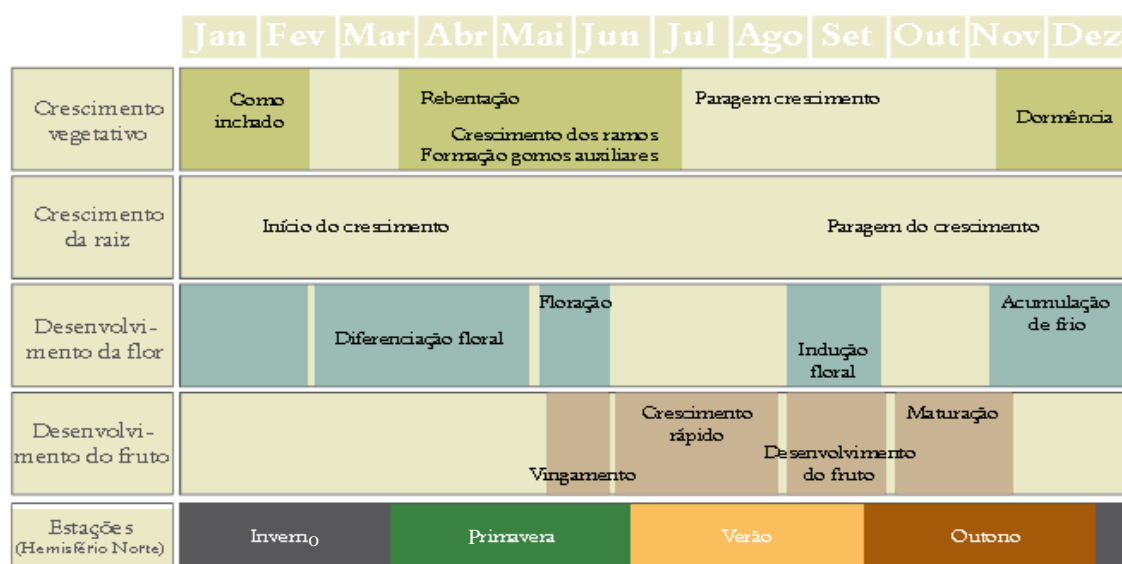


Figura 1- Ciclo anual da *Actinidia deliciosa* (Neves, 2008).

Os ciclos anteriormente referidos têm em comum um período de atividade vegetativa, que se inicia na primavera com o abrolhamento e termina em finais do outono, com a queda das folhas das lianas caducifólias, ao qual sucede um período de repouso vegetativo, que se prolonga desde o final do outono, após cessarem os crescimentos de verão, até ao abrolhamento, que marca o início da campanha seguinte (Agusti, 2004; Vallejo, 2001).

### 2.1.1. Estados fenológicos

Ao longo do ano, podem verificar-se um conjunto de modificações do aspeto das plantas, decorrentes de fatores biológicos que determinam o desenvolvimento dos diversos órgãos (Agusti, 2004; Cerqueira, 1994; Vallejo, 2001), como verificado no capítulo anterior. Segundo Agusti (2004) e Vallejo (2001), estas alterações devem-se essencialmente ao clima e à transição entre estações do ano. Estes fenómenos são estudados pela fenologia, que se traduzem nos estados fenológicos, correspondentes ao aspeto das plantas em determinado momento.

Frequentemente, aquando do estabelecimento do estágio fenológico, é característica a falta de uniformidade na árvore e entre diferentes árvores de um mesmo pomar (Vallejo, 2001). Não havendo consenso entre autores, Cerqueira (1994) refere que se considera o estado fenológico que se encontra representado em pelo menos 50 % dos gomos, ao passo que Vallejo (2001) considera os 60 % e frequentemente 70 – 80 % dos órgãos.

O estudo da fenologia das plantas e respetivo conhecimento do estado fenológico a cada momento poderá ter grande importância, na medida em que permite (i) conhecer os impactos do clima da campanha em estudo, sobre o desenvolvimento da planta e posterior comparação com campanhas anteriores e (ii) planificação das intervenções ao nível do pomar, tais como, tratamentos fitossanitários

e hormonais, fertilização, regas, podas, colocar e/ou retirar colmeias de polinizadores e monda de flores ou frutos (Cerqueira, 1994; Vallejo, 2001).

A descrição dos estados fenológicos corresponde ao estudo da evolução dos gomos, desde o período de repouso Invernal, até ao seu crescimento e desenvolvimento de frutos. A descrição e avaliação é feita tendo por base escalas, como são disso exemplo a escala alfabética e a escala decimal, BBCH, adaptadas à espécie em estudo (Vallejo, 2001).

#### **2.1.1.1. Escala alfabética**

Segundo Vallejo (2001), a escala alfabética é comumente usada pelos países europeus, permitindo a descrição dos estados fenológicos com base nas primeiras letras do abecedário.

Em Portugal, para a *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward', utiliza-se uma escala de A a N (no anexo I).

#### **2.1.1.2. Escala BBCH**

Escala numérica, designada de BBCH, proposta pelas empresas Basch, Bayer, Ciba e Hoerchst para identificar o desenvolvimento das plantas mono- e dicotiledóneas (Meier, 2001). Tem como objetivo harmonizar e uniformizar a nomenclatura da definição dos estados fenológicos e facilitar a informatização dos dados (Vallejo, 2001).

Os estados fenológicos são definidos por um código numérico, constituído por dois números, o primeiro correspondente ao estágio principal e o segundo, ao secundário, associado ao estágio fenológico principal. Contempla nove estados principais (0 – 9), numerando também de zero a nove os secundários, sendo que estes últimos correspondem a valores da percentagem de desenvolvimento (Meier, 2001).

Salinero, Vela & Sainz (2009) adaptaram a escala BBCH à *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward', a sua descrição encontra-se no anexo II, assim como o registo fotográfico de alguns dos estados fenológicos primários e secundários da actinídia, com base na escala BBCH.

#### **2.1.2. Período de repouso vegetativo**

Ocorre no período de inverno, enquanto mecanismo de defesa das plantas às baixas temperaturas. Inicia-se com a queda das folhas, em caducifólias, como é o caso da actinídia, ao qual sucede um período sem atividade aparente (Agusti, 2004; Vallejo, 2001; Westwood, 1982), por imposição das condições ambientais desfavoráveis e de uma forma gradual (Kozlowski, 1971). É portanto comumente definido como correspondendo à ausência visível de crescimento em qualquer estrutura da planta que contenha um meristema (Rohde & Bhalerao, 2007). Segundo Agusti (2004) o período de repouso pode ser também nomeado de latência ou dormência.



Em espécies caducifólias, como forma de adaptação ao frio, ocorre ainda o atempamento das varas e acumulação de amido, além da proteção dos gomos por escamas, de modo a evitar que os meristemas vegetativos e os primórdios florais sejam danificados. Estas plantas cessam o seu crescimento no outono, com queda da folha antes do inverno, para entrada no referido período, com o intuito de reiniciarem o crescimento na primavera, assegurando assim a sua sobrevivência, ao sincronizar o seu ciclo com o meio ambiente (Westwood, 1982).

No caso da actinídia, a quebra da dormência e a floração afetam frequentemente a produtividade, ao limitarem o número de flores (McPherson *et al.*, 1997), pelo que se torna essencial a compreensão da dormência dos gomos e condições que a condicionam, a fim de maximizar a produção e consequente retorno económico (Richardson *et al.*, 2010).

#### 2.1.2.1. Tipos de dormência

Existem um conjunto de terminologias associadas à distinção dos tipos de dormência, tendo sido comumente adotada a de Lang *et al.* (1987). Assim sendo, o processo de dormência contempla três fases (figura 2), entre elas (Crabbe, 1994; Agusti, 2004):

- **Paradormência**, quando a ausência de desenvolvimento dos gomos ocorre por inibição provocada por outros órgãos da planta. É também designada de inibição correlativa. Inicia-se no final do Verão com a redução da duração dos dias;
- **Endodormência**, quando o processo de repouso é imposto e mantido por fatores fisiológicos do próprio órgão afetado, independentemente das condições do meio e da influência de outros órgãos. Permite especificamente a sobrevivência à exposição a baixas temperaturas. Este período divide-se em duas fases, nomeadamente, (i) endodormência profunda ou p-endodormência, onde não é possível induzir o desenvolvimento dos gomos, mesmo que as condições de desenvolvimento naturais sejam favoráveis; e (ii) endodormência superficial ou s-endodormência, onde existe a possibilidade de provocar o término do período de dormência com recurso a determinados tratamentos;
- **Ecodormência**, a partir do momento em que passa a ser regulada por fatores ambientais desfavoráveis ao crescimento, tais como as temperaturas baixas, falta de água e o fotoperíodo, tendo por isso natureza exógena. Estado também designado de quiescência.

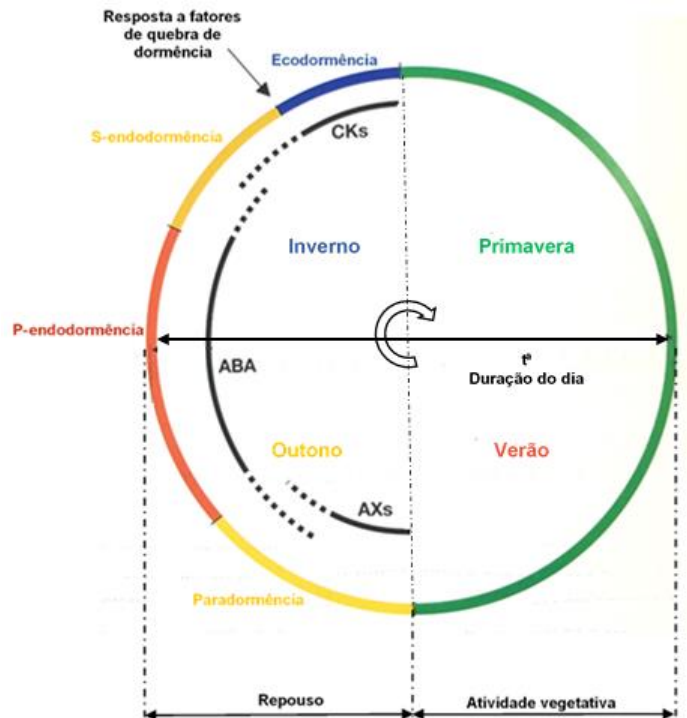


Figura 2 - Representação esquemática da inibição do abrolhamento devida à dormência (Agusti, 2004).

Resumidamente, Vallejo (2001) descreve que em espécies caducifólias, os gomos vegetativos iniciam a paradormência no final do verão/início do outono, permanecendo sem abrolhar. Com a queda das folhas entra em endodormência, que só termina aquando da satisfação das horas de frio. Apesar disto, como a planta deverá estar ainda na estação invernal, não deverão haver condições favoráveis ao abrolhamento, o que caracteriza a ecodormência, havendo apenas início da atividade quando acumular calor suficiente (fim do inverno ou início da primavera).

Rohde & Bhalerao (2007) apontam um conjunto de limitações à terminologia anterior, tais como o facto do crescimento meristemático não ser facilmente visível, visto que esta estrutura está normalmente escondida ou tem dimensões mínimas; consideram que definir dormência como uma ausência de crescimento é ambíguo, uma vez que a dormência corresponde a uma incapacidade para retomar o crescimento; o facto de não abordar as alterações moleculares a nível celular, que governam o período dormente, entre outras. Por este motivo, Rohde & Bhalerao (2007), estabeleceram uma nova nomenclatura, redefinindo a dormência como sendo a incapacidade dos meristemas iniciarem o crescimento, sobre condições ambientais desfavoráveis. A terminologia tem então por base os diferentes estados meristemáticos no decorrer do período dormente, nomeadamente, (i) paragem do crescimento e por isso da divisão celular, no sentido de estabelecer a dormência por ação de factores exógenos, tais como o fotoperíodo, frio ou seca; (ii) estabelecimento da dormência, em resultado da incapacidade das células meristemáticas responderem a sinais promotores do crescimento; (iii) manutenção da dormência; (iv) quebra da dormência, especificamente da endodormência, por longa

exposição a temperaturas baixas; e (v) retoma da divisão celular e por isso, do crescimento (Fabbroni, 2009; Rohde & Bhalerao, 2007).

Contudo, e como anteriormente referido, a terminologia de Lang *et al.* (1987) tem sido comumente adoptada, permanecendo a sua referência na generalidade da bibliografia referente à dormência, pelo que será também essa a ser adoptada ao longo do restante texto.

#### **2.1.2.2. Indução da dormência**

Na entrada em dormência há a redução dos processos fisiológicos das plantas, com aumento da translocação das reservas e lenhificação das varas, acompanhado da diminuição contínua da respiração e aumento da acumulação de amido (Agusti, 2004; Vallejo, 2001).

As causas que determinam a entrada em repouso vegetativo são (i) a aptidão de caducidade da própria planta, enquanto fator genético (Coutanceau, 1970), (ii) descida da temperatura, (iii) redução da luminosidade e da intensidade luminosa e (iii) alterações ao nível dos reguladores endógenos de crescimento e do metabolismo da planta (Coutanceau, 1970; Warrington & Weston, 1990). Kozlowski (1971) refere que a disponibilidade em água e nutrientes podem também induzir a dormência em plantas lenhosas.

Na actinídia, à semelhança das restantes árvores perenes de folha caduca, são considerados como principais fatores indutores da dormência, o abaixamento da temperatura e os dias curtos, iniciando-se com a queda da folha (Fabbroni, 2009; Kozlowski, 1971).

Apesar das várias teorias subjacentes ao controlo da dormência nos gomos, assume-se comumente o controlo da mesma pela disponibilidade e balanço entre hormonas endógenas inibidoras e promotoras do crescimento das plantas (Kozlowski, 1971). Segundo Westwood (1982) a dormência é provocada pela redução progressiva dos promotores (auxinas, giberelinas (GA) e citocininas) e pelo aumento do teor de inibidores, como é o caso do ácido abscísico (ABA), por ação das condições ambientais (figura 3). As evidências do papel dos inibidores na dormência são descritas por Kozlowski (1971), entre elas, o facto de sob condições de dias curtos, as folhas de lenhosas inibirem o crescimento da extremidade dos rebentos; em ensaios verificaram que em folhas e gomos de plantas lenhosas em dias curtos, continham quantidade superior de inibidores, por comparação com as mesmas plantas lenhosas em dias longos; após extração de inibidores de folhas de plantas lenhosas em dias curtos e aplicação dos mesmos a plantas da mesma espécie, sujeitas a dias longos, verificava-se paragem do alongamento dos rebentos e desenvolvimento direccionado ao estado dormente; e ainda a desfoliação.

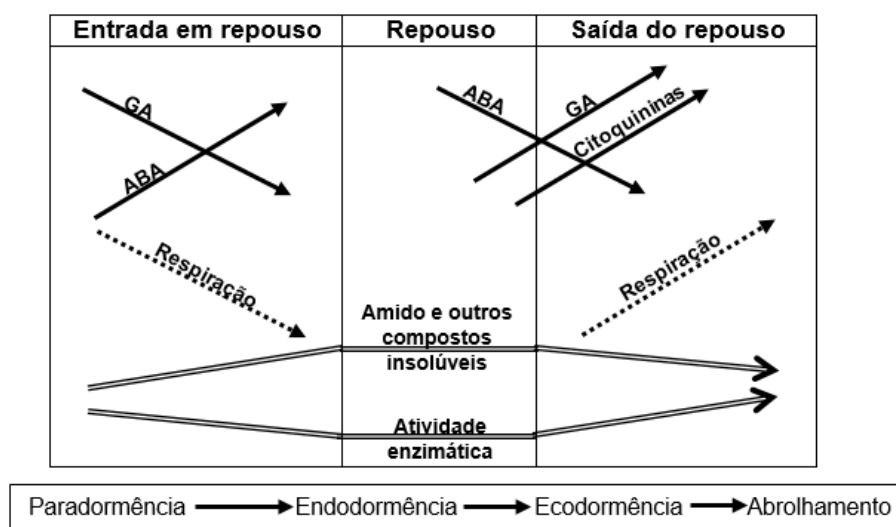


Figura 3 - Principais alterações ao nível do metabolismo e nos reguladores de crescimento na entrada e saída do repouso vegetativo. Adaptado de Westwood (1982)

Agusti (2004) documenta um conjunto de fatores que influenciam a permanência no período de dormência, nas fases de paradormência, p-endodormência e s-endodormência. Segue-se o quadro 1 com referência ao mesmo.

Quadro 1 - Fatores que influenciam a permanência no período de dormência.

Estado dos gomos		
Paradormência	P-endodormência	S-endodormência
	Exógenos	
	Temperaturas baixas no final do outono	Final da acumulação de frio
	Endógenos	
Dias curtos no outono, auxinas, ácido abscísico, gomos terminais e folhas	Trocas nas membranas, fixação de água, atividade metabólica limitada	Interações entre o ácido abscísico e as citocininas, água livre e atividade metabólica

Fonte: Adaptado de Agusti (2004)

Na entrada em dormência, nomeadamente, no outono e início do inverno, ocorrem alterações ao nível dos gomos. Na actinídia, segundo estudos de Richardson *et al.* (2010), os meristemas dos gomos importam ativamente sacarose, caracterizando-se esta fase pelo incremento da concentração de sacarose e estabilização da de amido. A fonte destes carboidratos serão os fotoassimilados, a partir das folhas, que durante o outono vão sendo canalizados para os gomos e as reservas das varas, após a queda das mesmas (Richardson *et al.*, 2010). Desta forma, concentrações de sacarose altas e estáveis, na ordem dos 200 mg/g de peso seco, podem ser um indicador do estado de repouso dos gomos, altura em que também a respiração se encontra com valores mínimos (Richardson *et al.*, 2010). O mesmo autor sugere que a interação entre o aumento da concentração em açúcares, do ácido abscísico e das giberelinas, tem um papel fundamental na entrada em período dormente.

### 2.1.2.3. Quebra da dormência

A quebra da dormência é essencial, ao permitir o restabelecimento rápido da área vegetativa e a conclusão do ciclo reprodutivo, antes da chegada do próximo inverno (Richardson *et al.*, 2010). Tal como a entrada no período de dormência, também a saída ocorre de forma gradual (Vallejo, 2001). Na endodormência, enquanto fase em que a dormência é imposta por condições fisiológicas, é o frio que apresenta a capacidade de reestabelecer as condições necessárias para o recomeço do crescimento (Agusti, 2004).

A uniformidade e densidade floral está diretamente relacionado com a quantidade de frio recebido no inverno (Wall *et al.*, 2008). A quantidade de frio necessário para sair do repouso vegetativo é variável com a espécie ou cultivar (Westwood, 1982). No caso da *Actinidia deliciosa* cv. 'Hayward', consideram-se necessárias 600 a 800 horas (h), com temperaturas inferiores a 7,2 graus Celsius (°C), entre Dezembro e Fevereiro (Jourdain, 1989; Rodrigues & Oliveira, 2008; Ryugo, 1988). Wall *et al.* (2008) considera que os gomos florais têm necessidades em frio superiores, comparativamente com os gomos vegetativos. Segundo Westwood (1982), para a quebra da dormência são mais efetivos os períodos de frio contínuos, comparativamente aos períodos onde há intermitência entre calor e frio. Vários ensaios realizados demonstraram também que temperaturas entre os 5 e os 7 °C são as que apresentam melhores resultados efetivos (Warrington & Weston, 1990).

Nesta fase, há um incremento dos promotores, onde se destacam as giberelinas (Warrington & Weston, 1990; Westwood, 1982), e consequente diminuição dos inibidores, aumentando a respiração (Westwood, 1982). Outros autores, como é o caso de Baldini (1992), referem que ao nível dos promotores há também o incremento das citocininas, além das já referidas giberelinas, enquanto hormonas responsáveis pela quebra da dormência, acompanhadas do aumento do teor em auxinas, que atuarão posteriormente, aquando da abertura dos gomos. Esta fase caracteriza-se ainda pelo aumento da atividade fisiológica na planta, levando a que os gomos adquiram capacidade de abrolhamento (Vallejo, 2001), que deverá ocorrer após a fase de ecodormência. Assim sendo, segundo Vallejo (2001), podem definir-se como fatores determinantes da saída do repouso vegetativo (i) a acumulação de frio, (ii) o aumento da duração do dia e da temperatura, (iii) alterações ao nível dos reguladores hormonais e no metabolismo da planta, (iv) o possível recurso a tratamentos químicos e (v) outros fatores, tais como o estado sanitário da planta (quadro 2).

Quadro 2 - Síntese dos principais fatores responsáveis pela quebra da dormência.

Estado dos gomos		
Paradormência	P-endodormência	S-endodormência
Desfolha, eliminação dos rebentos, períodos de alternância entre stress hídrico e regas e/ou substâncias capazes de induzir o abrolhamento	Nenhum	Temperaturas elevadas e/ou substâncias capazes de induzir o abrolhamento

Fonte: Adaptado de Agusti (2004)

À semelhança da entrada em período dormente, também à saída ocorrem alterações ao nível dos hidratos de carbono e respiração nos gomos. Na *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward', o início da primavera é também marcado pelo reinício da atividade metabólica, ocorrendo a redução da concentração da sacarose ao nível dos meristemas dos gomos e consequente aumento do teor em hexoses (20 mg/g peso seco) (Richardson *et al.*, 2010). O metabolismo da sacarose permite que se inicie o crescimento da parte aérea e a morfogénese das flores (Richardson *et al.*, 2010). Simultaneamente, há um rápido incremento da taxa de respiração dos gomos (McPherson *et al.*, 1997). Segundo McPherson *et al.* (1997), a taxa de respiração dos gomos, no início da primavera, está correlacionada com o momento e expressão do abrolhamento e a quantidade de gomos abrolhados, podendo ser por isso usada para fazer previsões (McPherson *et al.*, 1997).

#### 2.1.2.3.1. Métodos empíricos de medida

Como referido anteriormente, para a quebra da dormência é necessário um determinado número de horas de frio (HF), que se contabiliza pelo número de horas de exposição das plantas a temperaturas inferiores a 7,2 °C. Para a contabilização das mesmas, existem atualmente um conjunto de métodos empíricos de medida, que serão seguidamente apresentados.

O *Chilling Hours Model* ou Modelo das Horas de Frio, constitui um dos mais antigos modelos de quantificação das horas de frio. Proposto por Chandler (1942), corresponde ao somatório das temperaturas entre os 0 e os 7,2 °C, considerando que todas as temperaturas têm igual efeito na acumulação de frio. Deste modo, o número de horas de frio até ao momento  $t$  ( $CH_t$ ) é calculado por:

$$CH_T = \sum_{i=1}^t T_{7,2} = \text{com } T_{7,2} = \begin{cases} 0^\circ\text{C} < T < 7,2^\circ\text{C} & : 1 \\ \text{outras} & : 0 \end{cases}$$

De referir que se inicia a quantificação das horas de frio aquando do início do período dormente (Chandler, 1942).

Em 1956, Weinberger estabeleceu uma correlação entre as horas de frio e a temperatura média dos meses de Dezembro e Janeiro, entre os 6,3 e os 13,2 °C. Assim, para cada valor de temperatura média das médias dos meses (T) referidos, está pré-definido um número de horas de frio (quadro 3) (Weinberger, 1956).

Quadro 3 - Correlação de Weinberger, com representação da relação entre as HF e a temperatura média das médias dos meses de Dezembro e Janeiro (T).

T	13,2	12,3	11,4	10,6	9,8	9,0	8,3	7,6	6,9	6,3
Horas < 7 °C	450	550	650	750	850	950	1050	1150	1250	1350

Fonte: Weinberger, 1956

Também Crossa-Raynaud (1956) criou uma correlação linear entre a temperatura e o tempo,

$$HF = 24 \left( \frac{7-m}{M-m} \right),$$

onde  $m$  corresponde à temperatura mínima no período de um dia (não se contabilizam os valores de HF negativos por isso  $m$  é sempre maior que 7 °C) e  $M$  a temperatura máxima no período de um dia, ambas em graus Celsius.

Visto que a temperatura não varia linearmente com o tempo, foi preciso corrigir para a região e por isso Sánchez-Capuchino (1967) aplicou à fórmula anterior um fator de correção ( $k = 1,5$  para a região mediterrânica), e por isso passamos a ter

$$HF = k \left( 24 \frac{7-m}{M-m} \right) = 36 \left( \frac{7-m}{M-m} \right).$$

As formas de cálculo anteriores tinham por base o pressuposto de que as temperaturas superiores a 7 °C não têm qualquer efeito na quebra da dormência e que todas as temperaturas abaixo dos sete têm o mesmo efeito (Agusti, 2004). Segundo Agusti (2004), a temperatura mais eficiente para a acumulação de frio invernal são os 6 °C; com 10 °C, tem-se metade da eficiência da temperatura anteriormente descrita como mais eficaz; e ainda, que quando se se alternam períodos de temperaturas de 21 °C, com temperaturas baixas, o efeito da acumulação das HF é anulado.

Tendo em conta o anteriormente descrito, Richardson *et al.* (1974) propuseram um modelo que associa a exposição durante uma hora a cada temperatura ou intervalo de temperaturas, à respetiva eficácia no contributo para a saída da fase de endodormência. Este modelo é designado por *Utah Model* (Richardson *et al.*, 1974). A unidade da eficácia são as unidades de frio (UF) ou *Utah Chill Units* (UCU<sub>t</sub>) (Richardson *et al.*, 1974). Desta forma, a acumulação em frio calcula-se através da seguinte fórmula,

$$UCU_t = \sum_{i=1}^t T_{u_i} \text{, com } T_u = \begin{cases} T \geq 1,4 \text{ °C} & : 0,0 \\ 1,4 \text{ °C} < T \leq 2,4 \text{ °C} & : 0,5 \\ 2,4 \text{ °C} < T \leq 9,1 \text{ °C} & : 1,0 \\ 9,1 \text{ °C} < T \leq 12,4 \text{ °C} & : 0,5 \\ 12,4 \text{ °C} < T \leq 15,9 \text{ °C} & : 1,0 \\ 15,9 \text{ °C} < T \leq 18,0 \text{ °C} & : -0,5 \\ T \geq 18,0 \text{ °C} & : -1,0 \end{cases}$$

Mais recentemente, Fishman *et al.* (1987a/b) e Erez *et al.* (1990) desenvolveram o *Dynamic Model*, que considera que a acumulação de frio ocorre por meio de duas fases. As temperaturas baixas dão origem a um dos processos, do qual resulta um produto intermédio (Fishman *et al.*, 1987a/b; Erez *et al.*, 1990). Produto este que pode ser destruído por ação de temperaturas quentes (Fishman *et al.*, 1987a/b; Erez *et al.*, 1990). Quando acumulada uma quantidade suficiente deste produto, há a transformação irreversível em porções de frio ou *Chill Portion*, que determinam o comprimento das horas em frio (Fishman *et al.*, 1987a/b; Erez *et al.*, 1990). Desta forma, tem também um conjunto de equações que permitem por fim o cálculo das porções de frio (CP<sub>i</sub>),

$$x_i = \frac{e^{\frac{1,6 \times 277 T_k - 277}{T_k}}}{1 + e^{\frac{1,6 \times 277 T_k - 277}{T_k}}} \quad x_s = (5,43 \times 10^{-14}) \times e^{\frac{8,74 \times 10^3}{T_k}} \quad ak_1 = (2,567 \times 10^{18}) \times e^{\frac{12888,8}{T_k}}$$

$$inter_E = x_s - (x_s - inter_s) \times e^{-ak_1}$$

$$\begin{aligned}
inter_s &= \begin{cases} t = t_0 & : 0 \\ t > t_0 \wedge inter_{E_{t-1}} < 1 & : inter_{E_{t-1}} \\ t > t_0 \wedge inter_{E_{t-1}} \geq 1 & : inter_{E_{t-1}} \times (1 - x_i) \end{cases} \\
delt &= \begin{cases} t = t_0 & : 0 \\ t > t_0 \wedge inter_E < 1 & : 0 \\ t > t_0 \wedge inter_E \geq 1 & : x_i \times inter_E \end{cases} \\
CP_t &= \begin{cases} t = t_0 & : delt \\ t \geq t_0 & : delt + CP_{t-1} \end{cases}
\end{aligned}$$

Aquando do cálculo, é necessário estabelecer qual a data de começo da contabilização das horas de frio. Agusti (2004) recomenda que nos países de clima temperado se inicie a 1 de Novembro, deixando a ressalva que quando se utilizam modelos que contabilizam as UF, devem iniciar-se as contagens no outono, no dia a partir do qual as unidades de frio deixem de ser negativas, após a aplicação do modelo. Quanto à data de término, corresponde àquela em que a planta já satisfaz as suas necessidades em frio (Agusti, 2004). Podendo haver alguma dificuldade na decisão da mesma, uma vez que o abrolhamento da planta ocorre algum tempo após a satisfação das necessidades em frio, estabeleceram como data de término o um de Fevereiro para zonas de clima temperado-quente, quinze de Fevereiro nas temperadas e um de Março, nas frias continentais (Agusti, 2004). Se se usam UF, terminar quando o cálculo apresenta valores negativos (Agusti, 2004).

#### 2.1.2.3.2. Danos provocados pela falta de ocorrência de frio invernal

Segundo Rodrigues & Oliveira (2008) a ocorrência de invernos amenos, com horas insuficientes de frio, são o principal fator que afeta o rendimento da cultura do kiwi, nas principais regiões produtoras portuguesas, onde se insere Entre Douro e Minho e a Beira Litoral.

A falta de frio invernal leva a problemas fisiológicos das árvores fruteiras, com efeitos, nomeadamente (i) atraso na abertura dos gomos vegetativos e florais, com posterior impacto no desenvolvimento e maturação dos frutos, (ii) abrolhamento e floração irregular e dispersa, (iii) queda de gomos, (iv) outras anomalias, tais como, alterações no desenvolvimento do pólen, deformações nas folhas, aparecimento de pistilos múltiplos, entre outras (Agusti, 2004; Alonso, s.d.; Juscafresa, 1973).

#### 2.1.2.3.3. Técnicas usadas para compensar a falta de frio invernal

Aquando da ocorrência de invernos com frio insuficiente para a quebra da dormência, torna-se relevante a opção do uso de técnicas que permitam compensar a falta de frio invernal. Segundo Alonso (s.d.), as técnicas disponíveis são:

- preventivamente, mesmo antes da instalação do pomar, seleção das espécies/variedades, procurando que sejam o mais adaptadas possível às zonas a que se destinam;



- aplicação de cal, por aspersão, uma vez que o sombreamento parece conseguir reduzir as necessidades em frio;
- gestão da rega, visto que, a suspensão precoce da rega, após a colheita, permite a entrada também precoce em repouso, e havendo nesta altura temperaturas abaixo dos 7,2°C, permite iniciar mais cedo a acumulação de horas de frio. Ou então, a rega por aspersão, quando as temperaturas se elevam durante o inverno, evita o efeito negativo das temperaturas altas sobre os gomos. Elevadas e permanentes pluviosidades poderão ter efeitos similares a esta rega;
- poda, pois pode estimular o abrolhamento, se feita no momento e da maneira certa;
- empa dos ramos, pois estimula o abrolhamento dos gomos laterais;
- desfolha, para forçar a entrada em repouso mais cedo;
- correção de deficiências em zinco, para melhorar a uniformidade de abrolhamento e distribuição da folhagem;
- recurso a produtos químicos que permitam compensar a falta de frio;
- melhoramento genético, para obtenção de espécies/variedades com boas características comerciais, mas com menores necessidades em frio, permitindo uma melhor adaptação às zonas onde se pretende implementar.

#### **2.1.2.3.3.1. Aplicação de produtos para a quebra da dormência**

Durante a s-endodormência e a ecolatência, os gomos são sensíveis à aplicação de substâncias exógenas para quebra da dormência (Agusti, 2004). Na tentativa de influenciar o controlo hormonal do repouso vegetativo, aplicam-se reguladores de crescimento às plantas. Warrington & Weston (1990) refere a aplicação giberelinas exógenas, e Agusti (2004), citocininas ou substâncias exógenas análogas que permitam aumentar a sua concentração no xilema (Agusti, 2004; Fabbioni, 2009). Fabbioni (2009) estudou o impacto das citocininas na quebra da dormência, tendo demonstrado uma clara ação deste regulador de crescimento em *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward', ao verificar que induz uma maior percentagem de gomos abrolhados e maior uniformidade no desenvolvimento dos mesmos, com efeitos positivos também na floração e desenvolvimento dos frutos, ao nível do tamanho e qualidade.

A bibliografia refere ainda a possibilidade de aplicação de nitrato de potássio (Agusti, 2004).

Na generalidade dos documentos bibliográficos disponíveis, é aconselhado o uso da cianamida hidrogenada (CN<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), através de um produto de nome comercial DORMEX, para a quebra da dormência, contudo e apesar do sucesso que se obtinha com a sua aplicação, a utilização encontra-se proibida, tendo sido o produto removido do mercado a 18 de março de 2010, com data limite de utilização a 18 de setembro de 2010 (Varela, 2015).

Atualmente para a quebra da dormência estão disponíveis no mercado os bioestimulantes. Estes compostos caracterizam-se por estimular o metabolismo das plantas (Freitas, 2014).

#### **2.1.2.3.3.1.1. Bioestimulantes e seus elementos constituintes**

Bioestimulantes são produtos utilizados com o objetivo de potenciar os fatores endógenos de produtividade das culturas, como é o caso do potencial genético das plantas e o comportamento fisiológico das mesmas, através da ativação de processos de crescimento, favorecendo a fotossíntese e acelerando a síntese proteica e dos hidratos de carbono (Oliveira, 2012). Segundo Oliveira (2012), o recurso a estes produtos tem efeitos, nomeadamente a melhoria da absorção de nutrientes do solo, pelo sistema radicular, ação na redistribuição equilibrada dos nutrientes em toda a planta e no aumento da permeabilidade das membranas celulares, o que contribui para uma melhor penetração dos elementos macro e micro.

Estes produtos permitem a ativação do crescimento e desenvolvimento das plantas através do fornecimento de compostos de rápida assimilação, como aminoácidos, extratos de algas, nutrientes principais e secundários, entre outros (Freitas, 2014).

Os aminoácidos são constituintes básicos das proteínas, que se caracterizam por possuir um grupo amina ( $\text{NH}_2$ ) e um grupo carboxilo ( $\text{COOH}$ ), ligados a um átomo de carbono (C), que por sua vez tem ligação com um hidrogénio (H) e um radical, característico de cada tipo de aminoácido. Da totalidade dos aminoácidos produzidos pelas plantas, 20 são considerados essenciais e têm funções características nas plantas, como é o caso da glicina (Gli), presente na formação da clorofila; o ácido glutâmico (Glu), considerado chave no crescimento e funcionamento dos meristemas; a prolina (Pro) e hidroxiprolina, comprometidas com a fertilidade do pólen e consistência das paredes celulares; a alanina (Ala), relevante na generalidade dos processos fisiológicos; a arginina (Arg) com responsabilidade ao nível do sistema radicular; a serina (Ser) interveniente no balanço hídrico; e ainda, a fenilalanina (Fen) responsável pela formação da lenhina (Caço, s.d.). Pelo facto de permitirem aumentos na qualidade e quantidade das produções agrícolas, por intervirem positivamente no poder germinativo do pólen, no vingamento dos frutos, na formação e fortalecimento dos sistema radicular e na capacidade de absorção e translocação de micronutrientes minerais, são hoje usados na agricultura, com o intuito de aumentar a produção (Caço, s.d.). Tal só se torna possível pela capacidade que as plantas têm em absorver aminoácidos pelas folhas e raízes, por aplicações via foliar ou por rega, o que proporciona um desenvolvimento rápido e menos custoso do que a síntese dos mesmos (Caço, s.d.).

Relativamente aos extratos de algas, apesar de ainda não estar totalmente esclarecido o que potencia o seu efeito benéfico, considera-se que se deve às citocininas, auxinas, giberelinas, aminoácidos e betaínas que as constituem e ainda, ao teor que possuem de micronutrientes e hidratos de carbono insolúveis (Mota, 2014). Particularizando o uso de extratos de algas castanhas (*Ascophyllum nodosum*, *Ecklonia maxima* e algas do género *Fucus*), os diversos estudos realizados têm apontado efeitos ao nível da melhoria do vingamento, no tamanho dos frutos e consequente aumento do rendimento, o estímulo da síntese de poliaminas endógenas (substância que ocorre naturalmente nas plantas, funcionando como promotor do crescimento), aumento da absorção de nutrientes do solo, produção de antioxidantes, estímulo das defesas naturais que permitem uma melhor proteção contra stresses bióticos e abióticos desfavoráveis e ainda, o aumento da clorofila nas plantas, por ação das betaínas, com incremento do potencial fotossintético (Mota, 2014). Além disto, Mota

(2014) refere o seu potencial fertilizante, pelo seu conteúdo em azoto (N), potássio (K) e micronutrientes, embora deva ter-se em conta o reduzido conteúdo em fósforo (P). Foram feitos ensaios na cultura do kiwi, com aplicação foliar de extratos de alga *Ascophyllum nodosum*, onde se verificou o aumento do tamanho dos frutos e um avanço na maturação de cerca de 10-15 dias (Mota, 2014).

Além dos aminoácidos e extratos de algas, os bioestimulantes podem conter ainda nutrientes minerais. Segundo Kozlowski (1971), estes últimos desempenham importantes funções fisiológicas nas plantas, tais como, (i) são constituintes dos tecidos das plantas, (ii) podem atuar como catalisadores, (iii) apresentam poder tampão, (iv) são responsáveis pelo controlo da permeabilidade das membranas, (v) funcionam como reguladores osmóticos, (vi) têm capacidade antagonista, quando a presença de determinado elemento consegue reverter a ação de outro e (vii) podem comportar-se como agentes tóxicos, quando em quantidades elevadas ou constituem iões metálicos. Os nutrientes têm diferentes características e funções nas plantas, caracterizadas no quadro, no anexo III.

#### **2.1.2.4. Mecanismos reguladores da endormência**

Segundo Horvath (2009) existem duas famílias de genes responsáveis pela indução e quebra da endodormência, (i) um conjunto de genes designados por *FLOWERING LOCUS T (FT)*, intimamente relacionados com o gene *CENTRORADIALIS (CEN)*; e (ii) um outro conjunto de genes chamados de *DORMANCY ASSOCIATED MADS-BOX (DAM)*.

Apontando o fotoperíodo como a principal causa da entrada da actinídia em período de dormência (Varkonyi-Gasic *et al.*, 2013), Horvath (2009) sugere que os dias curtos, regulados pelo relógio circadiano ou diretamente o *PHYTOCROME A (PHYA)*, permite a repressão da expressão do gene *CONSTANS (CO)*, que por sua vez, induz a expressão dos genes *DAM*. Desta forma, ocorre a acumulação das proteínas *DAM*, que inibem o *FT* e por consequência, o gene *CENTRORADIALIS-LIKE (CENL)*, o que se traduz na indução da endodormência (Horvath, 2009).

Na quebra da dormência em actinídia, é a temperatura quem apresenta maiores efeitos (Varkonyi-Gasic *et al.*, 2013), pelo que, a exposição ao frio invernal reprime a expressão dos genes *DAM*, possivelmente devido a alterações na cromatina (Horvath, 2009). À medida que as plantas são expostas ao frio, Varkonyi-Gasic *et al.* (2013) sugerem que há a acumulação de produtos da transcrição do gene *FT*, nos entrenós das varas, que após satisfeitas as horas de frio, migra para os gomos, ficando aprisionado nos primórdios foliares, por ação de uma barreira física entre a vara e o gomo, por estabelecimento da calose. Por ação do frio são reestabelecidos os vasos condutores, com consequente movimento das proteínas *FT* no meristema, permitindo o abrolhamento (Varkonyi-Gasic *et al.*, 2013). Este mecanismo do movimento das proteínas *FT* foi estudado para árvores de *Populus* spp., contudo Varkonyi-Gasic *et al.* (2013) admite a possibilidade de haver um mecanismo similar na actinídia. Na figura 4 pode observar-se um modelo explicativo do movimento de proteínas *FT*, desde a entrada em dormência, até à quebra e posterior abrolhamento dos gomos de actinídia.

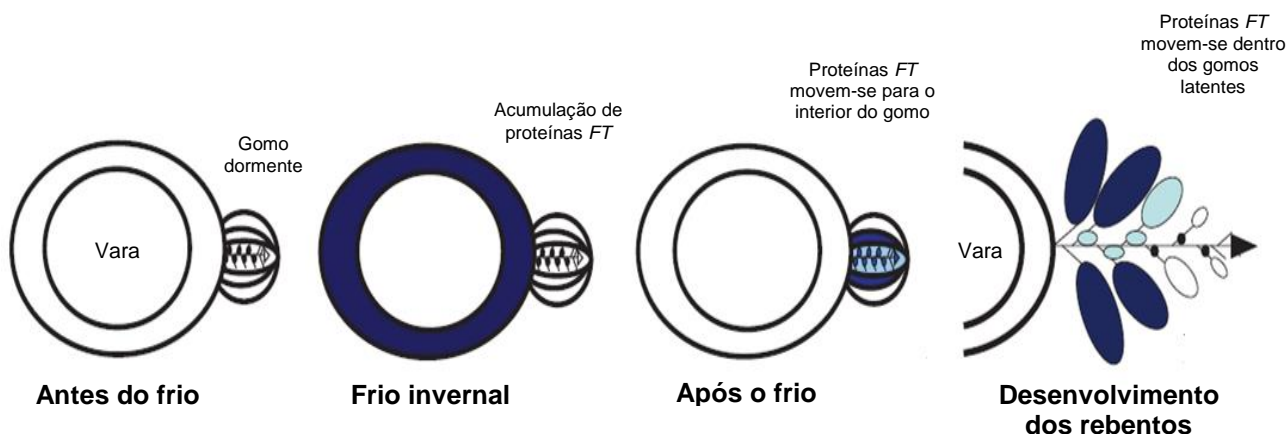


Figura 4 - Modelo do movimento do FT nos gomos de actinídia. A coloração azul representa a acumulação e o movimento das proteínas FT. Adaptado de Varkonyi-Gasic *et al.* (2013).

### 2.1.3. Os processos de indução e diferenciação floral na actinídia

Segundo (Snelgar *et al.*, 2007) na *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward' o desenvolvimento das flores ocorre em duas estações de crescimento. A indução floral ocorre no verão, entre os meses de julho e setembro (Neves, 2008; Linsley-Noakes & Allan, 1987), com o desenvolvimento dos meristemas secundários nas axilas das escamas dos gomos e dos primórdios foliares (figura 5A) (Snelgar *et al.*, 2007). Os meristemas da zona basal das varas, diferenciam gomos de segunda ordem (figura 5B) (Snelgar *et al.*, 2007). Após a quebra da dormência, entre os meses de fevereiro e maio (Neves, 2008), nos meristemas dos nós basais, ocorre a diferenciação sequencial das peças florais, nomeadamente, as sépalas, as pétalas, os estames, o estigma e o óvulo, dando origem a flores (figura 5C e 6) (Gökbayrak *et al.*, 2010; Snelgar *et al.*, 2007). Esta segunda fase é designada por diferenciação floral.

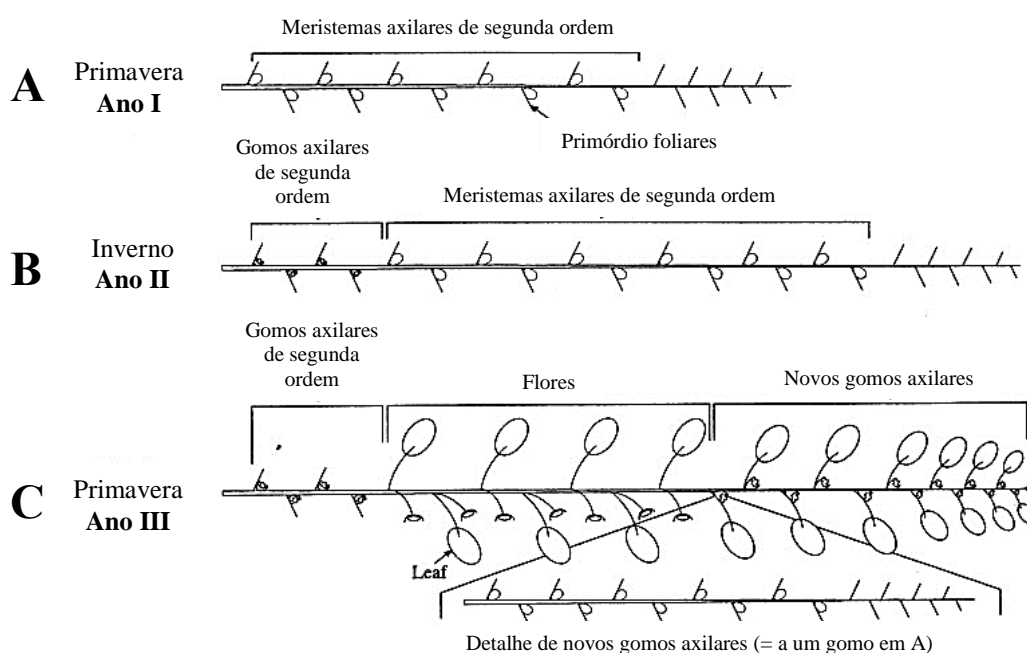


Figura 5 - Esquema do crescimento e desenvolvimento dos gomos axilares de primeira ordem em actinídia (Walton *et al.*, 2001).

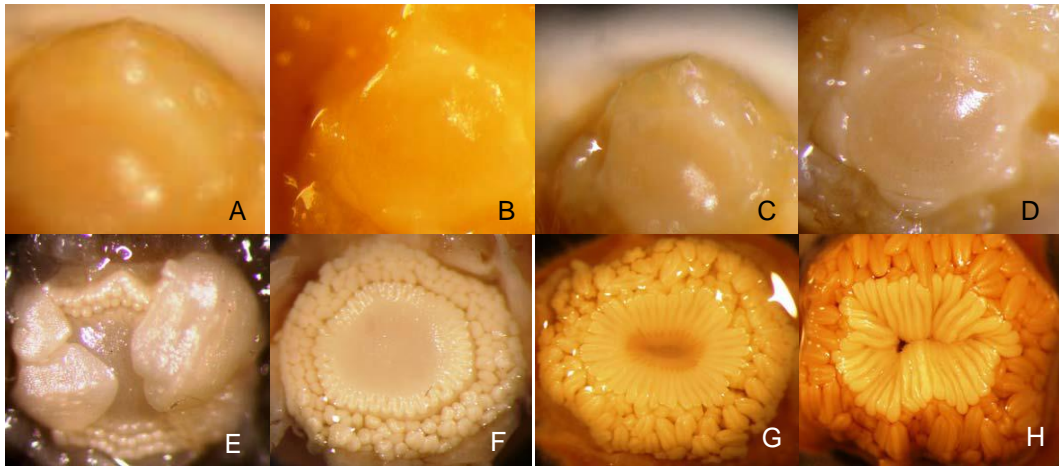


Figura 6 - Fotografias estereomicroscópicas da evolução morfológica dos órgãos florais nos gomos florais: A) fase inicial do desenvolvimento, com passagem do estado vegetativo ao estado reprodutivo; B) primórdio floral e início da formação das brácteas; C) iniciação dos primórdios das sépalas; D) iniciação das pétalas na forma hexagonal; E) formação dos primórdios dos estames; G) formação do gineceu e primórdios de estames; H) continuação da formação do estigma e gineceu; I) diferenciação do estigma e iniciação do óvulo (Gökbayrak et al., 2010).

A indução floral determina o número de flores e consequentemente, a produção do ano seguinte (Neves, 2008), constituindo um período chave para o sucesso da cultura. Desta forma, e além de ocorrer em simultâneo com o crescimento e desenvolvimento dos frutos, há um conjunto de fatores que condicionam o sucesso da indução, nomeadamente (i) o número reduzido de folhas devido à ação do vento, (ii) doenças, (iii) deficiente iluminação dos gomos axilares devido ao excesso de vigor, falta de poda verde e má condução das plantas e (iv) o excesso de frutos (Neves, 2008).

O frio é necessário para a diferenciação, contudo a ocorrência de temperaturas baixas atrasam o abrolhamento e a floração (Neves, 2008). Segundo Snelgar *et al.* (2007) quanto maior o período de tempo decorrente entre a indução e a diferenciação floral, maior a susceptibilidade da actinídia à reversão e/ou aborto floral. Também a falta de frio prolonga a quebra da dormência e isso contribui para a redução do número de flores (Linsley-Noakes & Allan, 1987).

## 2.2. Fenómenos de alternância em fruteiras e seu impacto no abrolhamento

As árvores fruteiras apresentam frequentemente variações cíclicas bianuais (Monselise & Goldschmidt, 1982), que se traduzem em anos de excesso de produção, alternados com anos de produção reduzida. Este fenómeno é designado de alternância e pode também afetar a actinídia. No caso desta espécie, Perestrelo *et al.* (2008), descrevem detalhadamente as causas da alternância e as possíveis soluções, que passamos a descrever.

Uma das causas atualmente atribuídas à alternância deve-se a problemas nutricionais. No ciclo anual das árvores (figura 7), existe uma primeira fase em que esta sobrevive à custa das reservas dos fotoassimilados acumulados no ano anterior, pois a folhagem tem ainda dimensão insuficiente para ter autonomia fotossintética. Mais tarde, quando a capacidade fotossintética ultrapassa a taxa de consumo, a planta começa a alimentar-se dos fotoassimilados produzidos no próprio ano, que acaba por acumular novamente sobre a forma de reservas, após a colheita. Desta forma, a constituição de uma reserva insuficiente de fotoassimilados leva a que a planta tenha prejuízos no abrolhamento, devido a condições de desequilíbrio nutricional. Também em época de diferenciação floral é possível que existam problemas a este nível, também com prejuízos. Segundo Perestrelo *et al.* (2008), os stresses edáficos afetam também a nutrição e a constituição de reservas por parte das árvores, (i) em caso de encharcamento do solo, verificam-se fenómenos de asfixia radicular que dificultam a absorção dos nutrientes disponíveis, bem como o desenvolvimento das novas raízes; (ii) também o pH implica diretamente com a disponibilidade dos nutrientes e por isso, quando em valores extremos, os nutrientes apresentam-se em formas não assimiláveis, o que impede a sua absorção pelas plantas; por último (iii) problemas de salinidade dos solos levam à queda precoce das folhas, com impacto negativo na acumulação de reservas (Monselise & Goldschmidt, 1982). A rega é igualmente relevante, uma vez que a planta absorve a solução do solo, constituída por água e nutrientes e por isso, quando esta se dá de forma desequilibrada pode bloquear a absorção dos nutrientes e dificultar o atempamento das varas. A água tem ainda funções adicionais uma vez que permite elevadas taxas metabólicas e produção de novas células e por isso, o desenvolvimento das plantas, o que em caso de desequilíbrio da rega pode constituir mais um fator com contribuição negativa para a alternância.

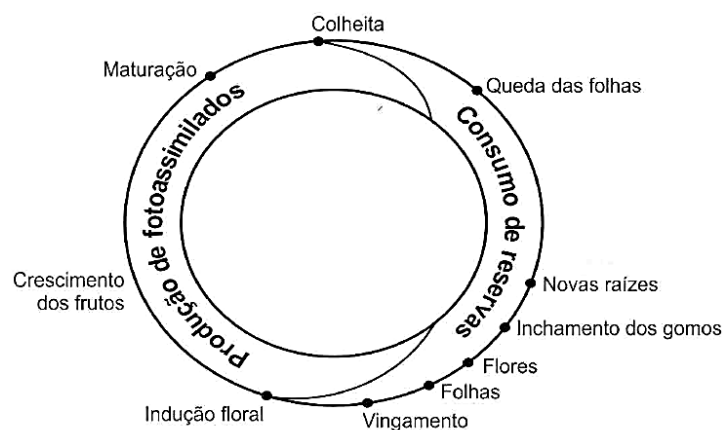


Figura 7 - Balanço energético do ciclo anual das fruteiras (Fialho & Martins, 2004).

Uma outra causa relaciona-se diretamente com a indução floral. Anos de produção elevada tornam-se problemáticos uma vez que a indução floral, fase responsável pela formação dos primórdios florais do ano seguinte, em árvores caducifólias, ocorre durante os primeiros estádios de desenvolvimento dos frutos e quando estão a ocorrer em simultâneo, crescimentos vegetativos do próprio ano, o que torna todos estes processos concorrentes (Perestrelo *et al.*, 2008). Desta forma, e sobretudo se falamos em frutos bem polinizados e por isso com elevado número de sementes, apresentam elevado poder *synk*, resultando em deficiente indução floral (Monselise & Goldschmidt, 1982). Podas verdes tardias resultam num mau atempamento das varas e na rebentação de varas tardias, sem gomos florais diferenciados e por isso também é um motivo explicativo dos fenómenos de alternância. A exposição solar dos ramos é fundamental na indução floral, visto que, exposições inferiores a 60 % originam gomos florais mal formados e com reduzido potencial produtivo (Perestrelo *et al.*, 2008).

Existem ainda dois fatores climáticos que afetam diretamente a alternância em fruteiras, (i) a ocorrência de geadas outonais e primaveris, devido aos efeitos nefastos que podem ter sobre os gomos, rebentos e/ou frutos; (ii) e o frio invernal, uma vez que, como anteriormente referido, a *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward' necessita de 600 – 800 h de frio, que no caso de não ocorrerem, resultam numa menor taxa de abrolhamento dos gomos (Perestrelo *et al.*, 2008).

Apontando o supracitado como as principais causas de alternância em fruteiras, como é exemplo a actinídia, importa definir agora o conjunto de soluções propostas que permitem contrariar o referido fenómeno. Uma das primeiras formas de atuar está relacionada com a adaptação da poda de inverno à situação do pomar, isto é, se vimos de um ano de produção excessiva, onde se esperam prejuízos ao nível da diferenciação floral, é aconselhável que a poda seguinte deixe mais varas e vice-versa (Perestrelo *et al.*, 2008). Poderá ser também solução a aplicação de produtos do abrolhamento referidos em capítulos anteriores (Perestrelo *et al.*, 2008). Uma outra opção prende-se com a monda de frutos, com o intuito de diminuir a competição entre frutos e favorecer a diferenciação floral (Perestrelo *et al.*, 2008; Monselise & Goldschmidt, 1982). Monselise & Goldschmidt (1982) aconselham a colheita o mais precoce possível, assim que atingidos os parâmetros organolépticos ideais, a fim de favorecer a acumulação de reservas. É também fundamental a atuação ao nível da nutrição das plantas, sendo aconselhada uma fertilização pós-colheita, anterior à queda da folha, para que a planta constitua reservas para o abrolhamento do ano seguinte, não descurando a fertilização durante todo o ciclo vegetativo e reprodutivo da planta.

Em jeito de conclusão importa salientar que os resultados do ano em curso são condicionados pelo que ocorreu no ano transato, pelo que, embora seja a quebra da dormência a temática central deste trabalho, vários poderão ser os fatores a condicionar o abrolhamento e o potencial produtivo da *Actinidia deliciosa*, a somar à possibilidade de falta de frio invernal.

### 2.3. Dormência de fruteiras de clima temperado em contexto de alterações climáticas

Têm vindo a ser reportadas em todo o mundo, alterações climáticas, com consequente aquecimento global (Yaacoubi *et al.*, 2014), associado ao aumento do teor de gases com efeito de estufa na atmosfera (dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e clorofluorcarboneto), por ação da atividade humana (Rai *et al.*, 2015). Têm-se também verificado alterações ao nível da frequência da precipitação, resultando num aumento das situações de seca (Yaacoubi *et al.*, 2014). Concretamente ao nível do sul da Europa, prevê-se que seja das regiões mais afetadas pelas alterações climáticas, sendo espectável um aumento da temperatura, redução da humidade e o aumento de dias de elevadas temperaturas e do período de seca (Anónimo, 2014). Sendo espectável um aumento de 2 – 3 °C, em áreas de clima temperado, como são exemplo as áreas costeiras mediterrânicas, inúmeras espécies de fruteiras poderão não conseguir cumprir completamente a acumulação de horas de frio necessárias para a quebra da dormência (Campoy *et al.*, 2011). Acresce ainda o encarecimento do regadio, com decréscimo da qualidade do mesmo, uma vez que haverá água de pior qualidade e em menor quantidade (Anónimo, 2014). A intensidade da ocorrência de tais fenómenos dependerá do caminho seguido ao nível das emissões de gases com efeito de estufa e das respetivas medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas (Anónimo, 2014).

Tendo em conta que a dormência é um mecanismo de adaptação da fenologia das plantas às condições climáticas desfavoráveis, alterações a este nível, poderão afetar não só o desenrolar do período de dormência, mas também a fenologia global da planta (Campoy *et al.*, 2011; Rai *et al.*, 2015). Estes autores consideram que as alterações climáticas têm levado a mudanças do normal calendário dos eventos sazonais em árvores de fruto, em toda a Europa. Especula-se que o aquecimento global resultará na redução do período de ecodormência, em algumas espécies, permitindo que avancem mais precocemente a sua fenologia. Contudo, em outros casos, podendo a ecodormência já ser reduzida, os efeitos poderão resultar na quebra deficiente da dormência, com atrasos na fenologia e consequentemente, problemas ao nível da produtividade. A vulnerabilidade às alterações climáticas e consequente influência sobre a fenologia das árvores, tem-se traduzido em alterações do comportamento produtivo, levando a irregularidades no rendimento anual associados às alterações ao nível da data de floração, aborto de gomos, maturação precoce, associado a maiores necessidades hídricas (Yaacoubi *et al.*, 2014).

Segundo Campoy *et al.* (2011), ao nível da produtividade, as consequências resultantes das alterações climáticas, estão dependentes do sistema produtivo, espécie, cultivar e área. Avizinham-se problemas ao nível da polinização das espécies fruteiras de clima temperado, sobretudo as que estão dependentes da polinização cruzada por serem auto-incompatíveis, como é o caso da *Actinidia deliciosa*, devido à possível dessincronização entre a cultivar principal e a utilizada como polinizadora, alterações ao nível da sincronização entre as flores e os insetos polinizadores, e ainda, possível redução da população destes insetos, como são exemplo as abelhas (Campoy *et al.*, 2011; Rai *et al.*, 2015). Tendo em conta que o sucesso da polinização está diretamente relacionado com a produção, torna-se por isso premente a seleção adequada das cultivares, a fim de garantir a polinização cruzada



e o recurso a colmeias, uma vez que as alterações climáticas levarão à redução do período de floração, sendo relevante ter no pomar o número adequado de polinizadores na altura em que são essenciais (Campoy *et al.*, 2011).

Ao nível das próprias pragas, doenças e infestantes, as alterações climáticas contribuirão para modificações ao nível da distribuição geográfica, densidades, potencial migratório e fenologia, o que deverá implicar o desenvolvimento de novas estratégias de proteção fitossanitária (Campoy *et al.*, 2011), em resultado de alterações de temperatura e precipitação (Rai *et al.*, 2015).

Como consequência das alterações do clima, a floração e a colheita deverão ocorrer mais cedo (Campoy *et al.*, 2011). O aumento da temperatura, com efeito na fotossíntese da cultura, terá impacto na qualidade dos frutos em pós-colheita, levando a alterações em determinados parâmetros, tais como, a síntese de açúcares, ácidos orgânicos e antioxidantes, cor da epiderme e firmeza (Rai *et al.*, 2015).

Pelo anteriormente enunciado, torna-se necessário adotar um conjunto de estratégias adaptativas que permitam às árvores de fruto de clima temperado fazer frente às alterações climáticas (Luedeling, 2012; Rai *et al.*, 2015). Segundo Campoy *et al.* (2011) dever-se-á recorrer ao conhecimento agronómico, genético e fisiológico para anular as consequências negativas na produção de frutos. Tendo em conta a atual compreensão acerca dos impactos previsíveis do aquecimento global em árvores de fruto de clima temperado, é necessário desenvolver estratégias eficientes de adaptação, que permitam reduzir a vulnerabilidade das espécies referidas. Assim sendo, são apontadas como possíveis estratégias (i) a seleção de cultivares adaptadas às condições climáticas do local específico onde se pretende instalar o pomar; (ii) para resolver a falta de frio, será importante o melhoramento de cultivares para que tenham menores necessidades em frio para a quebra da dormência; (iii) antecipar a entrada em período dormente por desfoliação, manual ou química, após colheita; (iv) manipulação do microclima por recurso ao arrefecimento por evaporação durante a endodormência, após irrigação dos gomos, o que permitirá a redução da temperatura dos mesmos, em condições de inverno ameno e (v) recurso a produtos químicos para a quebra da dormência, como já havia sido referido em capítulo anterior (Luedeling, 2012; Rai *et al.*, 2015).

Poderá estar iminente a expansão natural destas plantas para áreas geográficas de maiores latitudes (Campoy *et al.*, 2011). Esta nova distribuição geográfica de árvores de fruto, de clima temperado, deverá ocorrer tanto no hemisfério norte, como no sul, procurando prolongar a estação de crescimento, sobretudo em zonas onde essa era, em tempos, naturalmente curta.

### 3. Material e Métodos

#### 3.1. Caracterização do ensaio

O trabalho experimental realizou-se num dos pomares da Sr.<sup>a</sup> Rosa Helena Espadilha Rodrigues Moreira (imagem aérea disponível no anexo IV), associada da Kiwicoop, organização de produtores que acompanhou e prestou apoio técnico durante todo o trabalho experimental, juntamente com a Associação Portuguesa de Kiwicultores (APK).

#### 3.2. Descrição e localização do pomar experimental

No pomar utilizado a cultivar predominante é a 'Hayward', havendo ainda as cultivares masculinas 'Matua' e 'Tomuri'. O quadro seguinte sintetiza as principais características do pomar.

Quadro 4 - Principais parâmetros descritivos da parcela utilizada no ensaio.

Parâmetros	Caracterização
Designação da parcela	Gândara
Local	Rua da Gândara, Bemposta, Anadia, Portugal
Coordenadas GPS	Latitude: 40°27'37,64"N; Longitude: 8°33'27,46" W; Altitude: 69 m
Área	4600 m <sup>2</sup>
Ano de plantação	2001
Sistema de Condução	Cruzeta
Compasso	5 x 3 m
Altura do tronco	1,80 m
N.º de Linhas	10 linhas, duas com reduzido número de plantas para aproveitamento da forma da parcela
Densidade	666 plantas/ha
Distribuição das plantas masculinas	1 masculina : 5 femininas, embora atualmente com algumas falhas.
Exposição	Sul
Orientação	Norte-Sul
Declive	0 %

Relativamente ao sistema de rega, a parcela tem instalada rega por microaspersão. Cada liana recebe água de um microaspersor, com um débito de 90 l/h/dia, durante cerca de 30 minutos/dia, nos meses do ano de maiores necessidades hídricas. Na região em ensaio, a rega é normalmente efetuada entre os meses de junho e setembro, dependendo das condições meteorológicas.

O controlo de infestantes na linha é realizado quimicamente, por recurso a herbicida. Ao passo que, na entrelinha o mesmo é feito mecanicamente por ação de um destruidor.

De referir que a totalidades das práticas culturais, à qual se exclui a aplicação dos produtos potenciadores do abrolhamento, continuaram a ser realizadas de acordo com as práticas do fruticultor.

### 3.3. Caracterização edafoclimática

#### 3.3.1. Solo

O pomar em ensaio está instalado num solo de textura argilosa, com as características expressas no quadro seguinte. O referido quadro foi baseado numa análise de solo, datada de abril do presente ano, que poderá ser consultada no anexo V.

Quadro 5 - Resultados da análise de solo do pomar onde se encontra instalado o ensaio.

Parâmetros	Unidades	Resultados	Interpretação	Valores de referência
pH (H <sub>2</sub> O)	-	7,09	Neutro	5,5 – 6,8
Matéria orgânica (M.O.)	%	2,65	Médio	-
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/kg	1046,5	Excesso	98 a 162
Potássio (K <sub>2</sub> O)	mg/kg	225,2	Excesso	74 a 140
Cálcio (CaO)	mg/kg	2131	Excesso	819 a 1047
Magnésio (MgO)	mg/kg	182,5	Alto	100 a 205
Enxofre (S)	mg/kg	26,9	Alto	> 10
Ferro (Fe)	mg/kg	171,9	Excesso	50 a 100
Manganês (Mn)	MnAl	- 20,6	Baixo	25 a 100
Boro (B)	mg/kg	0,38	Baixo	0,5 a 5
Cobre (Cu)	mg/kg	435,3	Excesso	0,5 a 20
Zinco (Zn)	mg/kg	10,1	Alto	1 a 50
Molibdénio (Mo)	mg/kg	0,03	Baixo	0,5 a 5

#### 3.3.2. Clima

Como anteriormente referido, o ensaio foi efetuado num pomar no concelho de Anadia, que, segundo a classificação climática de Köppen, é definido como tendo um clima do tipo Csb, isto é, temperado (C) com verão seco (Cs) e suave (Csb) (IPMA, s.d.). Tem forte influência marítima, do Oceano Atlântico, o que permite que os verões sejam quentes, mas suavizados, por ação dos ventos de oeste e noroeste que se fazem sentir (Comissão Vitícola da Bairrada, 2009). Em oposição, os invernos são normalmente frescos, longos e chuvosos (Comissão Vitícola da Bairrada, 2009).

Segundo a Comissão Vitícola da Bairrada (2009), no município da Anadia as temperaturas médias anuais rodam os 12,5 a 15 °C, possui aproximadamente 2500 horas de sol por ano e relativamente à precipitação anual, esta ronda os 1000 a 1200 mm. Segue-se a figura 8, correspondente às normais climatológicas do concelho de Anadia.

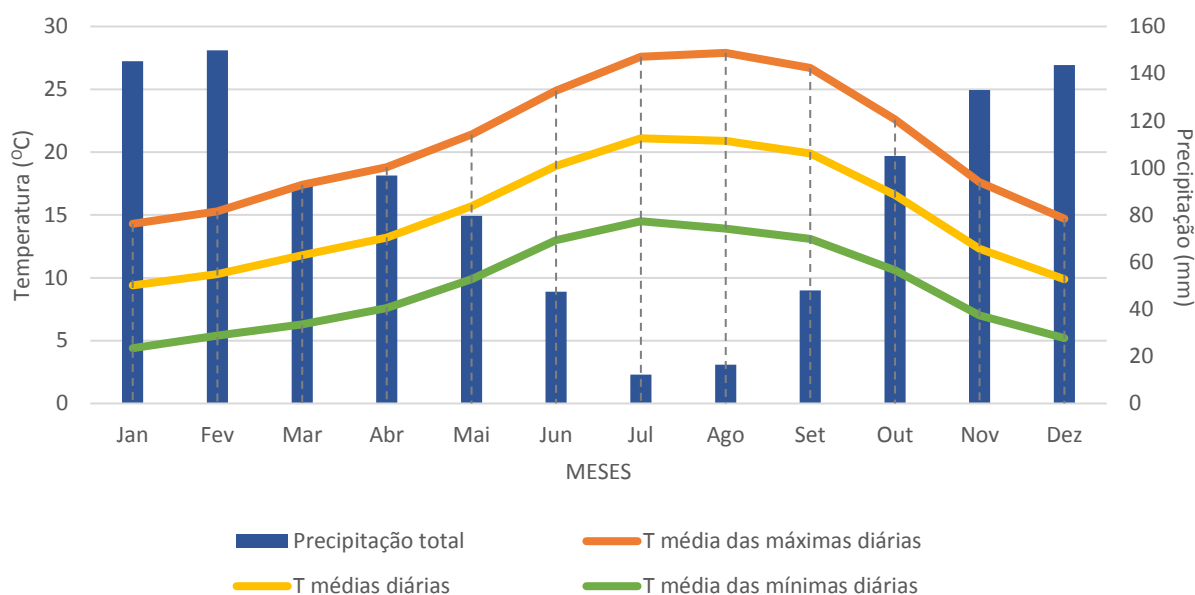


Figura 8 - Normais climatológicas de Anadia (1961 – 1990) (Fiorecha, 2013).

Tendo em conta que o principal objeto de estudo do ensaio é o abrolhamento em actinídias, e sendo este dependente da quebra da dormência, importa ter conhecimento acerca do histórico das horas de frio na região onde foi realizado o ensaio. Com este fim, segue-se o quadro 6, que expressa o número de horas de frio em Amoreira da Gândara, freguesia de Anadia próxima do pomar em ensaio. Estas foram contabilizadas entre 1 de novembro e 28 de fevereiro e calculadas pela fórmula de Crossa-Raynaud (SNAA, 2014). As horas de frio foram publicados pela Estação de Avisos da Bairrada, e por isso os dados provêm de diferentes estações meteorológicas, nomeadamente, (i) 2002/2003 a 2010/2011 foram recolhidos pela estação de Amoreira da Gândara, no conselho de Anadia; (ii) 2011/2012 a 2014/2015, pela estação de Oliveirinha, em Aveiro; por ultimo, (iii) neste inverno de 2015/2016, os dados fornecidos tiveram por base os dados recolhidos na Mealhada.

Quadro 6 - Histórico das horas de frio em Amoreira da Gândara.

Anos	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
<b>Horas de frio</b>	585	770	1056	998	508	623	850

Anos	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16
<b>Horas de frio</b>	615	725	678	774	368	517	198

Fonte: SNAA (2014, 2015, 2016)

### **3.4. Modalidades ensaiadas**

O referido trabalho experimental permitiu o ensaio de um conjunto de produtos bioestimulantes, a fim de testar a sua eficácia no auxílio da quebra da dormência, como complemento do frio invernal insuficiente. Foi constituído por sete modalidades (M) de ensaio, nomeadamente:

- **M1** – BluPrins® + BluAct;
- **M2** – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer;
- **M3** – Siberio + Siberion;
- **M4** – Sincron® + NitroActive®;
- **M5** – W-Uniformity Superplus;
- **M6** – Organihum Plus + Organihum B-Plus;
- **M7** – Testemunha (sem aplicação de produtos).

O quadro seguinte contempla a composição da totalidade dos produtos em ensaio.

Quadro 7 - Composição dos bioestimulantes utilizados no ensaio.

Composição % (p/p)	M1		M2		M3		M4		M5	M6	
	Bluprins®	BluAct	Kiplant Inducer	Kiplant HB15	Siberio	Siberion	Syncro®	NitroActive®	W-Uniformity Superplus	Organihum Plus	Organihum B-Plus
Azoto (N) total	8,7	15,0	15,6	15,0	15,0	15,0	0,3	17,0	15,25	1,6	-
Azoto (N) orgânico	0,7	-	-	-	-	-	0,3	-	6,06	1,3	-
Azoto (N) nítrico	4,0	9,0	6,5	9,0	6,0	9,0	-	11,5	-	-	-
Azoto (N) amoniacal	4,0	6,0	3,0	6,0	3,0	6,0	-	5,5	-	-	-
Azoto (N) amídico	-	-	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Azoto (N) ureico	-	-	-	-	6,0	-	-	-	8,42	-	-
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	-
Potássio (K <sub>2</sub> O)	-	-	-	-	-	-	-	-	5,58	6	-
Cálcio (CaO)	-	7,0	6,1	6,1	4,5	7,0	-	12,3	21,63	-	-
Magnésio (MgO)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-
Ferro (Fe)	-	-	-	-	0,05	-	-	-	0,02	0,6	-
Zinco (Zn)	-	-	-	-	0,05	-	-	-	0,01	-	-
Manganês (Mn)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-
Boro (B)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	17,5
Carbono (C) orgânico	5,5	-	-	-	-	-	-	-	5,0	4,4	-
Matéria orgânica total (MO)	-	-	-	-	-	-	80,0	-	-	3,5	-
Aminoácidos livres	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-

Uma vez apresentados os produtos, importa conhecer as suas principais características, modos de atuação e épocas de aplicação recomendadas, que se encontram descritas no quadro seguinte (quadro 8). Como complemento, seguem em anexo (VI a XV) as fichas técnicas da totalidade dos produtos.

Quadro 8 - Caracterização dos produtos em ensaio.

Produto	Efeitos	Recomendação de aplicação	Empresa
Bluprins®	O elevado conteúdo em $\text{Ca}^{2+}$ permite que seja enviado aos gomos o sinal que provoca a reatividade metabólica quando satisfeitas as horas de frio da planta, e por isso, há um estímulo da atividade enzimática nos tecidos dos gomos, apoiando o abrolhamento.	45 – 60 dias antes do abrolhamento.	Biolchim
BluAct			
Kiplant Inducer	Os produtos contêm moléculas que inibem a decomposição do peróxido de hidrogénio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), que acumulando-se nas células vegetais, em conjugação com outros fatores endógenos e climáticos, permite a reativação de mecanismos fisiológicos responsáveis pelo abrolhamento e aumento do metabolismo celular.	45 – 50 dias antes do abrolhamento	AsfertGlobal
Kiplant HB15			
Siberio	A mistura de produtos penetra nos gomos de inverno em estado dormente, fornecendo-lhes nutrientes que permitem a ativação de processos enzimáticos e metabólicos indispensáveis para o abrolhamento.	45 – 50 dias antes do abrolhamento (início de Fevereiro)	Green Itália
Siberion			
Syncron®	Fornecimento de nutrientes (NITROACTIVE®) e compostos indutores da atividade hormonal (SYNCRON®) permitindo interromper a dormência, induzindo ainda o abrolhamento uniforme.	28 – 35 dias antes da data prevista para o início do abrolhamento (estado fenológico B).	Daymsa
NitroActive®			
W-Uniformity Superplus	Os seus constituintes penetram nos tecidos lenhosos, que se concentram junto às zonas onde se dá o crescimento axilar, contribuindo para a uniformidade vegetativa e floral, em toda a planta.	<u>1.ª aplicação:</u> estado fenológico B (gomo inchado); <u>2.ª aplicação:</u> 10 a 15 dias após a primeira	Agroserna
Organihum plus	É absorvido facilmente por varas e folhas, permitindo que se desenrolem processos que contribuem para o aumento da circulação da seiva, o desenvolvimento de botões florais e o crescimento vegetativo.	Início da abertura dos gomos (gomo algodão)	Motivos Campestres
Organihum B-Plus	Fornecedor de boro às plantas.		

### 3.5. Instalação e condução do ensaio – delineamento experimental

Para realização do referido ensaio foram definidos e casualizados quatro blocos, isto é, quatro repetições por modalidade. Cada uma das sete modalidades foram constituídas por um conjunto de cinco plantas, tentando que todas elas tivessem aproximadamente a mesma distância à planta masculina. Desta forma, segue-se a figura 9, correspondente ao delineamento experimental. O mesmo pode ser também observado no anexo XVI, onde é possível observar a distribuição dos blocos e respetivas modalidades na parcela em ensaio.

1.º Bloco Linha 4	2.º Bloco Linha 5	3.º Bloco Linha 6	4.º Bloco Linha 7
1M1	2M5	3M4	4M6
1M2	2M7	3M5	4M4
1M3	2M6	3M1	4M2
1M4	2M2	3M6	4M5
1M5	2M1	3M3	4M7
1M6	2M4	3M7	4M3
1M7	2M3	3M2	4M1

Figura 9 - Distribuição das modalidades nos blocos em ensaio.

Desta forma, iniciaram-se os trabalhos a 3 de fevereiro, com marcação das modalidades em ensaio, em cada um dos blocos. Também neste dia foram marcadas 2 varas por lado, num total de 4 varas por planta, nas três lianas centrais de cada modalidade. Marcaram-se, com fita adesiva amarela e preta, um total de 12 varas por modalidade, de vigor e número de gomos médio, para as observações posteriores (figura 10).

O passo seguinte foi as aplicações dos bioestimulantes, com recurso a um pulverizador de dorso elétrico (figura 11). Esta opção pelo pulverizador elétrico de dorso, em substituição do atomizador pensado inicialmente, surgiu por forma a reduzir a deriva de produto que poderia interferir com os ensaios contíguos.



Figura 10 - Fita adesiva amarela a marcar as varas a observar no ensaio.



Figura 11 - Pulverizador elétrico utilizado na aplicação dos bioestimulantes.

Tendo em conta as orientações de técnicos responsáveis pela comercialização e estudo dos produtos em ensaio e a importância de molhar muito bem as varas aquando da aplicação destes produtos, foi definido a utilização de um volume de calda de 600 L/ha. Desta forma, com um compasso



de 5 x 3 m de cada liana, o conjunto das 5 lianas corresponde a um total de 300 m<sup>2</sup> e por isso, a um volume de 18 L de calda por conjunto das quatro repetições, por modalidade.

As datas de aplicação tiveram por base ensaios anteriores e sugestões dos respetivos técnicos das empresas, e por isso, em alguns casos existem algumas incoerências entre o definido na ficha técnica e o efetivamente praticado no ensaio. A principal preocupação foi ir ao encontro da época e condições ótimas de aplicação. De referir que foi sempre uma preocupação que após a aplicação se cumprissem pelo menos 24 horas sem precipitação, para evitar que ocorresse a lavagem do produto. Assim sendo, foram definidas duas épocas de aplicação, como expresso no quadro 9. As aplicações mais tardias, no mês de março, foram pensadas de modo a cobrir os agricultores cuja poda e empa se prolonguem para este mês.

Quadro 9 - Concentrações e data de aplicação dos produtos em ensaio.

Modalidade	Produto	Estado Fenológico (BBCH)	Data de aplicação	Quantidade produto/300 m <sup>2</sup>	Volume calda (L)/300 m <sup>2</sup>
<b>M1</b>	BluPrins® + BluAct	01	5 de fevereiro	0,9 L + 3,6 L	18
<b>M2</b>	Kiplant HB15 + Kiplant Inducer	01	5 de fevereiro	0,72 L + 1,08 L	18
<b>M3</b>	Siberio + Siberion	01	19 de fevereiro	1,2 L + 2,7 L	18
<b>M4</b>	Syncron® + NitroActive®	01	19 de fevereiro	0,36 L + 2,7 L	18
<b>M5</b>	W-Uniformity Superplus	03	16 de março e 1 de abril	2 aplicações: 0,9 L 0,6 L	18
<b>M6</b>	Organihum Plus + Organihum B-Plus	07	26 de abril	15 mL + 45 g	18
<b>M7</b>	Testemunha	-	-	-	-

Ao longo das aplicações foram sendo registados os dados climatéricos que se encontram expressos no quadro seguinte.

Quadro 10 - Dados meteorológicos registados no momento da aplicação.

Data	Temperatura (°C)	Humidade atmosférica (%)	Vento (km/h)	Observações
05.02.2016	18	37	0	M1 + M2 - Cumpridas 24 h sem precipitação (10 às 12 h)
19.02.2016	16	36	0	M3 + M4 - Cumpridas 24 h sem precipitação (11 às 13 h)
16.03.2016	14	82	0	M5 (1) - Cumpridas 24 h sem precipitação (11 às 12 h)
01.04.2016	13	58	0	M5 (2) - Cumpridas 24 h sem precipitação (10 - 11 h)
26.04.2016	22	48	0	M6 - Cumpridas 24 h sem precipitação (10:30 às 11:30 h)

Fonte: The Weather Channel

### 3.6. Metodologia das observações

As observações nas diferentes modalidades e respetivos parâmetros a avaliar, foram realizadas consoante o protocolo apresentado no quadro 11. Desta forma, a época de avaliação de cada um dos parâmetros teve por base os estados fenológicos segundo a escala BBCH e por isso, houve um registo complementar dos mesmos ao longo do ensaio.

Quadro 11 - Protocolo das observações e parâmetros a avaliar.

N.º Obs	Épocas de Avaliação	Tamanho da unidade de amostragem	Órgãos a observar	Tipos de dados a recolher	Dados a obter
1	<b>BBCH 11/51</b> (a totalidade dos rebentos abrolhados e com os botões florais visíveis)	12 varas por modalidade e repetição [(2 lado direito + 2 lado esquerdo) x 3 lianas centrais]	Rebentos	N.º de gomos abrolhados nas 12 /vara/modalidade/ bloco	% Gomos abrolhados /modalidade
2				N.º de gomos frutíferos nas 12 varas/modalidade/ /bloco	% Gomos frutíferos abrolhados /modalidade
3	<b>BBCH 53</b> (maioria dos rebentos com botões ainda fechados, na fase do alongamento dos pedúnculos)	12 varas por modalidade e repetição [(2 lado direito + 2 lado esquerdo) x 3 lianas centrais]	Botões florais	N.º de botões florais nas 12 varas/modalidade/ /bloco	N.º de botões florais /modalidade
4	<b>BBCH 69/71</b> (frutos visíveis e em crescimento)	12 varas por modalidade e repetição [(2 lado direito + 2 lado esquerdo) x 3 lianas centrais]	Frutos	N.º frutos vingados nas 12 varas/modalidade/ /bloco	N.º Frutos vingados /modalidade
5				N.º frutos vingados, após monda manual nas 12 varas/modalidade/ /bloco	N.º de frutos vingados/ /modalidade, após monda manual
6	-	3 lianas centrais por modalidade e repetição	Varas	N.º médio de varas nas 3 plantas marcadas/modalidade/ /bloco	Produção/ha /modalidade <b>(Estimativa quantitativa)</b>

### 3.7. Análise estatística

Neste ensaio estamos perante um delineamento experimental a um fator, com 7 níveis (modalidades) e equilibrado, isto é, o mesmo número de observações por modalidade, neste caso, quatro, correspondente ao número de blocos. Desta forma, foi realizada uma análise de variâncias (ANOVA), com recurso ao programa *Statistix* versão 9.

Calculou-se para cada modalidade o valor médio do respetivo erro padrão. Adicionalmente foi efetuado um teste de Tuckey, com um nível de significância de 0,05, a fim de determinar se há diferenças significativas entre as médias das variáveis.

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1. Registo dos estados fenológicos

Com o intuito de acompanhar o avançar do ciclo cultural das plantas das diferentes modalidades, foram registados semanalmente os estados fenológicos, tendo por base a escala BBCH.

Em determinadas modalidades, houve duas fases distintas de abrolhamento, que determinaram a evolução heterogénea dos gomos. A primeira fase envolveu um número restrito de gomos, sobretudo os da extremidade das varas deixadas à poda. Apesar destes gomos não representarem 50 % dos totais, de acordo com o convencionado para se considerar um determinado estado fenológico, achou-se importante o registo da evolução dos mesmos visto que permitiu registar a atuação dos produtos na antecipação do próprio abrolhamento. Além disto, inicialmente pensava-se que os restantes gomos iam abrolhar de seguida, uma vez que os abrolhamentos ocorriam em gomos contínuos, o que acabou por não se verificar. Na segunda fase do abrolhamento, o estado fenológico já foi definido de acordo com o princípio anterior. Importa referir que apesar de definidas duas fases no abrolhamento, a realidade é que haviam vários estados fenológicos em simultâneo, o que dificultou o registo dos mesmos.

Além da heterogeneidade observada no desenvolvimento dos gomos (figura 12), o abrolhamento na generalidade dos gomos também não ocorreu na altura esperada. Segundo Neves (2008) e o apurado na Kiwicoop, o abrolhamento na *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward' é esperado no mês de março, o mais tardar no início de abril e este acabou por ocorrer em meados março (16 de março) num número reduzido de gomos em M1 e M2 e mais tarde, em M3 e M4 (24 de março) apenas nos gomos da extremidade, possivelmente por terem sido as únicas modalidades com produtos aplicados no mês de fevereiro. Nas restantes modalidades, à exceção da testemunha, os bioestimulantes foram aplicados de acordo com a indicação do estado fenológico e por isso, aquando da aplicação já havia atividade vegetativa. A 16 de março aplicou-se a modalidade M5, correspondente ao W-Uniformity Superplus, tendo o abrolhamento iniciado a 21 de abril. Também a 21 de abril se verificaram os primeiros sinais de atividade vegetativa em M6, pelo que se realizou a aplicação do mesmo a 26 do mesmo mês e na visita de campo seguinte, já se observavam a totalidade dos gomos a abrolhar. A testemunha só mostrou sinais de atividade vegetativa a 29 de abril, foi portanto a modalidade com abrolhamento mais tardio. Estas últimas, além dos segundos gomos a abrolhar nas modalidades M1 a M4, abrolharam aproximadamente um mês mais tarde do que o esperado.

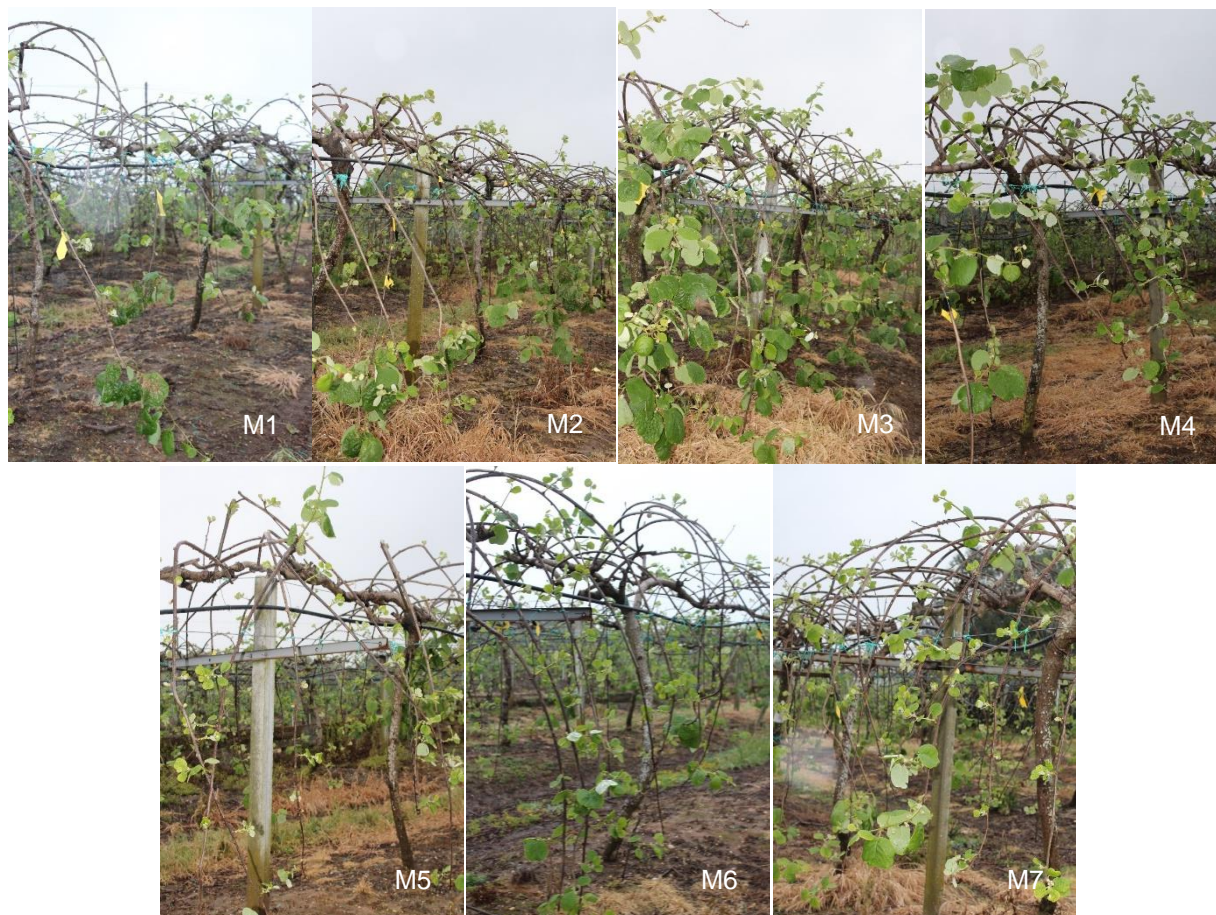


Figura 12 – Registo fotográfico do abrolhamento das diferentes modalidades a 6 de maio (M1 – BluPrins® + BluAct; M2 – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer; M3 – Siberio + Siberion; M4 – Synchron® + NitroActive®; M5 – W-Uniformity Superplus; M6 – Organihum Plus + Organihum B-Plus; M7 – Testemunha).

Após o abrolhamento, o desenvolvimento dos rebentos deu-se rapidamente. A heterogeneidade ao nível do abrolhamento, também se fez sentir na floração. Em actinídia, a floração ocorre habitualmente dois meses após o abrolhamento, no final de maio (Neves, 2008). As modalidades M1 e M2 exibiram a maioria das suas flores no início de junho. Seguidamente, foram as modalidades M3, M4 e M5 que mostraram pelo menos 50 % das suas flores abertas e só mais tarde, as M6 e M7. Depois da floração, ocorreu o vingamento e o crescimento dos frutos, igualmente distintivo nas diferentes modalidades. Nas modalidades com rebentos mais desenvolvidos na extremidade das varas, aquando da última observação de campo, verificou-se que os frutos apresentavam já alguma dimensão, cerca de 30 % do tamanho final, ao passo que os frutos dos restantes rebentos e modalidades menos desenvolvidas, estavam ainda no fim da floração (M6 e M7) e 10 % do tamanho final do fruto (restantes).

Em suma e colocando de parte os gomos que se desenvolveram precocemente na extremidade das varas, pode afirmar-se que houve um franco atraso no abrolhamento dos gomos, com prejuízo para o desenvolvimento vegetativo e frutífero das plantas. Os produtos tiveram influência, na medida em que produtos diferentes, conduziram à ocorrência de estados fenológicos em momentos igualmente diferentes entre modalidades, por comparação com a testemunha, como observado na figura 13.

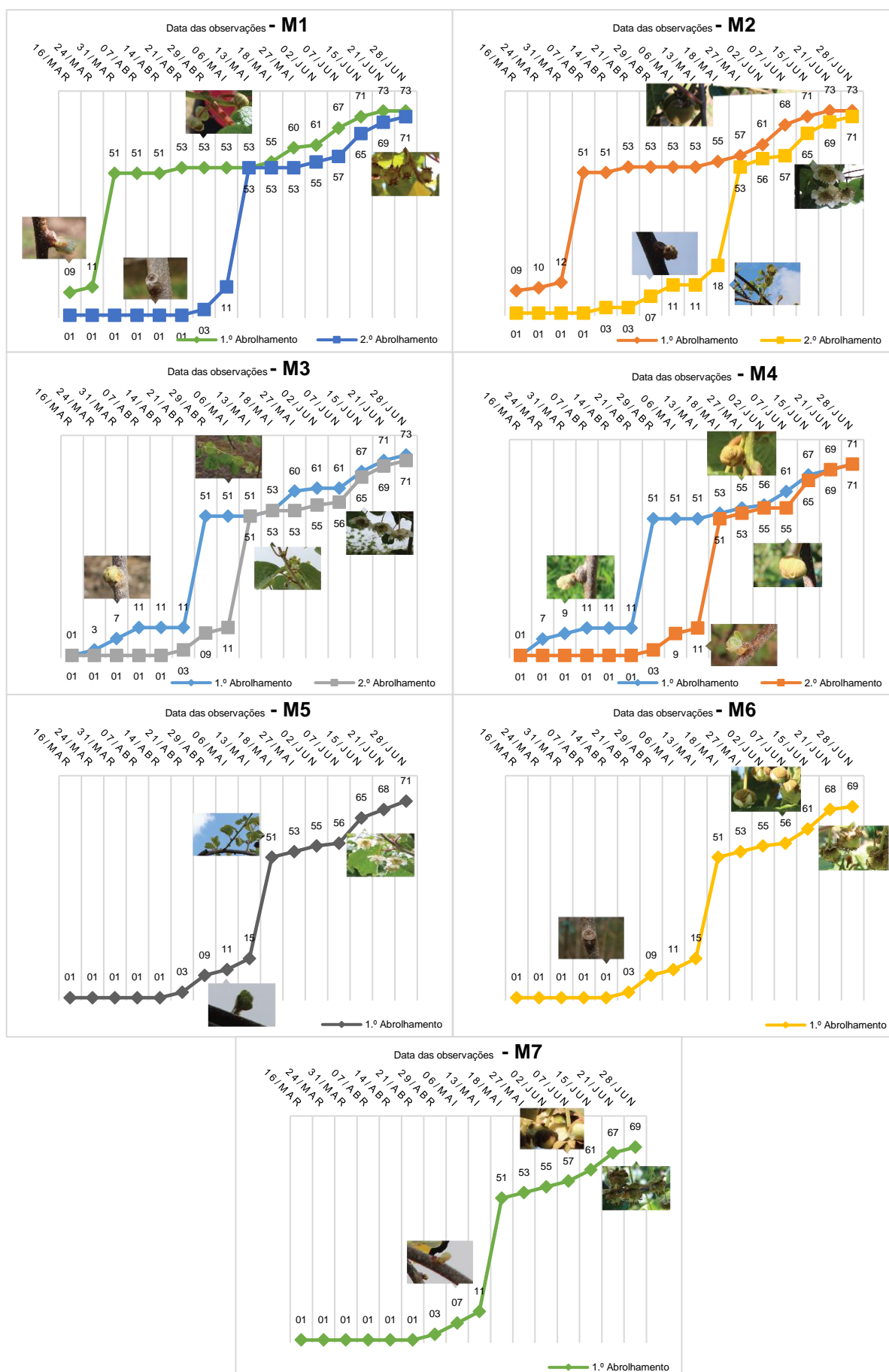


Figura 13 - Registo gráfico da evolução dos estados fenológicos das diferentes modalidades.

## 4.2. Percentagem de gomos abrolhados

Tal como previsto no protocolo experimental, foi efetuada a contagem de gomos abrolhados por modalidade, nas 12 varas marcadas em cada uma das repetições, no dia 18 de maio, quando a maioria dos rebentos se encontravam entre o estado fenológico BBCH 11 e 51. Desta forma, calculou-se a percentagem de gomos abrolhados nas sete modalidades em ensaio, apresentado na figura 14.

Apesar de não se terem verificado diferenças significativas entre os produtos na taxa de abrolhamento ( $P < 0,5$ ) as modalidades M1 e M2, do ponto de vista agronómico, apresentaram taxas de abrolhamento superiores, ainda que reduzidas. Tal como sugerido no registo dos estados fenológicos, estas modalidades, a par da três e quatro, iniciaram a atividade vegetativa mais cedo que as restantes, com rebentações na extremidade das varas em gomos contínuos (figura 15), o que aparentemente induzia uma quebra antecipada da dormência, uma vez que apresentavam um desenvolvimento contrastante das restantes modalidades em ensaio. Nos produtos em ensaio, a percentagem de abrolhamento concentrou-se entre os 34 e os 41 %.

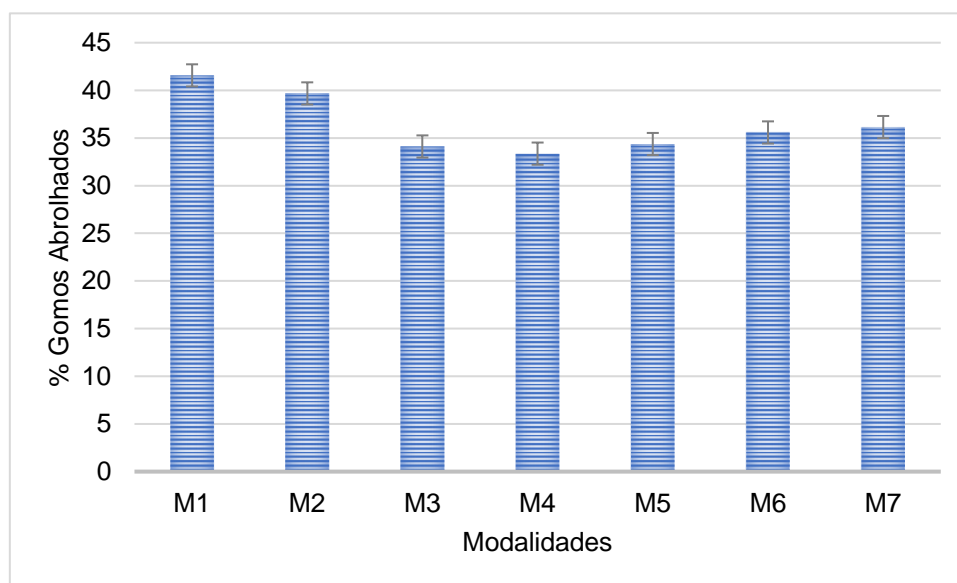


Figura 14 - Representação gráfica da percentagem média de gomos abrolhados em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 18 de maio (M1 – BluPrins® + BluAct; M2 – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer; M3 – Siberio + Siberion; M4 – Synchron® + NitroActive®; M5 – W-Uniformity Superplus; M6 – Organihum Plus + Organihum B-Plus; M7 – Testemunha). As barras de erro representam duas vezes o erro padrão.





Figura 15 - Registro fotográfico do abrolhamento das modalidades M1 (BluPrins® + BluAct), M2 (Kiplant HB15 + Kiplant Inducer), M3 (Siberio + Siberion) e M4 (Synchron® + NitroActive®), no dia 31 de março.

Pardal (2013), realizou na região da Bairrada, no ano de 2012, um ensaio com produtos do abrolhamento, sendo alguns deles comuns ao presente trabalho. Também a APK realiza anualmente ensaios com bioestimulantes, como são exemplo os anos de 2014 e 2015. Os seus resultados são publicados no boletim trimestral do mês de dezembro de cada ano. O quadro 12 apresenta sinteticamente os resultados dos ensaios anteriormente referidos. Ao contrário do que ocorreu no presente ano, nas localidades onde foram realizados os ensaios houveram o número suficiente de horas de frio, e por isso puderam verificar-se taxas de abrolhamento superiores. Segundo Pardal (2013), no inverno de 2012 não se registaram diferenças significativas entre modalidades ao nível da taxa do abrolhamento, à semelhança do que ocorreu no presente ensaio. Ocorreu o mesmo nos ensaios da APK. Contudo, nestes casos, é justificável pelo número suficiente de horas de frio para a quebra da dormência, o que leva a crer não haver a necessidade de aplicar estes produtos nestes anos.

Quadro 12 – Taxa de abrolhamento dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Synchron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada.

Localização do pomar	Malhapão				Águeda							
Ano	2012				2014			2015				
Horas de frio (HF)	977,5				602,0			814,8				
Bioestimulantes	M1	M4	M5	M7	M4	M5	M7	M1	M4	M5	M7	
Taxa de abrolhamento (%)	60	52	52	55	57	44	52	45	45	46	49	
Taxa de abrolhamento atual (%)	41	33	34	35	33	34	35	41	33	34	25	
Referência	Pardal (2013)				APK (2014)			APK (2015)				



Ziosi *et al.* (2015) ensaiaram o BluPrins® juntamente com o BluAct em actinídia (*Actinidia chinensis* var. Gold 3), cereja (*Prunus avium*) e vinha (*Vitis vinifera*), nos anos de 2011 e 2012, tendo concluído que este bioestimulante mostrava um efeito positivo na quebra da dormência, antecipando-a, levando os autores a considerá-lo alternativo ao Dormex. Por sua vez, Martin *et al.* (2015) testaram o Sincron® e o NitroActive® em actinídia, nos anos de 2012 e 2013, afirmando a sua eficiência no avanço e sincronização do abrolhamento.

Relativamente aos produtos das modalidades M2 e M3, a informação que nos foi dada pelos técnicos comerciais das empresas é que constituem soluções novas e que estão ainda agora a ser testadas, tanto na cultura da actinídia, como em outras fruteiras, pelo que não é possível comparar os resultados do presente ensaio com outros, pois não existem atualmente dados publicados. A modalidade M6 foi proposta pela empresa Motivos Campestres, para ensaio, por ser uma solução barata e que, devido ao seu conteúdo nutricional, poderia contribuir para a circulação da seiva e consequente estímulo do abrolhamento. Por este motivo, o Organihum Plus e o Organihum B-Plus (M6) não foram ensaiados em mais nenhum contexto frutícola, não permitindo a discussão comparativa de resultados.

Tendo em conta a falta de resultados obtidos, importa perceber quais poderão ser as razões justificativas do sucedido, visto as horas de frio terem sido bastante reduzidas face às necessidades da cultura. Os dados meteorológicos do mês de fevereiro, momento das primeiras aplicações e os dois meses seguintes, onde se deu o abrolhamento dos restantes gomos e modalidades, são apresentados na figura seguinte. Uma questão prende-se com o facto de no mês de fevereiro, aquando da aplicação dos primeiros produtos do abrolhamento, terem ocorrido temperaturas máximas e mínimas relativamente elevadas, que resultaram nos abrolhamentos da extremidade das varas anteriormente referidos. Temperaturas altas e simultaneamente, reduzida luminosidade, são condições favoráveis ao rápido desenvolvimento vegetativo (Neves, 2008), o que justifica o rápido desenvolvimento dos rebentos da extremidade das varas das modalidades M1 e M2. Abrolharam seguidamente as modalidades M3 e M4, consistente com a aplicação mais tardia dos bioestimulantes, onde se observou um desenvolvimento mais lento dos rebentos abrolhados. Nesta altura, apenas haviam sido feitas as aplicações destes quatro bioestimulantes e uma vez que os gomos que iam abrolhando ocorriam em gomos contíguos, aparentavam-se bons resultados, uma vez que as restantes modalidades mostravam gomos totalmente fechados e sem sinal evidente de atividade vegetativa. Contudo, nos mês seguinte (março), as temperaturas mínimas, sobretudo, apresentaram-se baixas, e por isso, ditaram a paragem do crescimento e o desenvolvimento dos rebentos (figura 16). Além disto, os dados meteorológicos mostram a ocorrência de temperaturas abaixo dos 7,2 °C, o que nos leva a pensar na possibilidade das modalidades não tratadas terem prosseguido com a acumulação de horas de frio, até aí, insatisfeitas. Apesar do comportamento aparentemente diferenciado das modalidades M1 e M2, a realidade é que todas elas apresentam baixas taxas de abrolhamento, que segundo Neves (2008) pode dever-se ao facto das temperaturas elevadas (17 a 25 °C) terem um efeito contrário à acumulação de horas de frio.

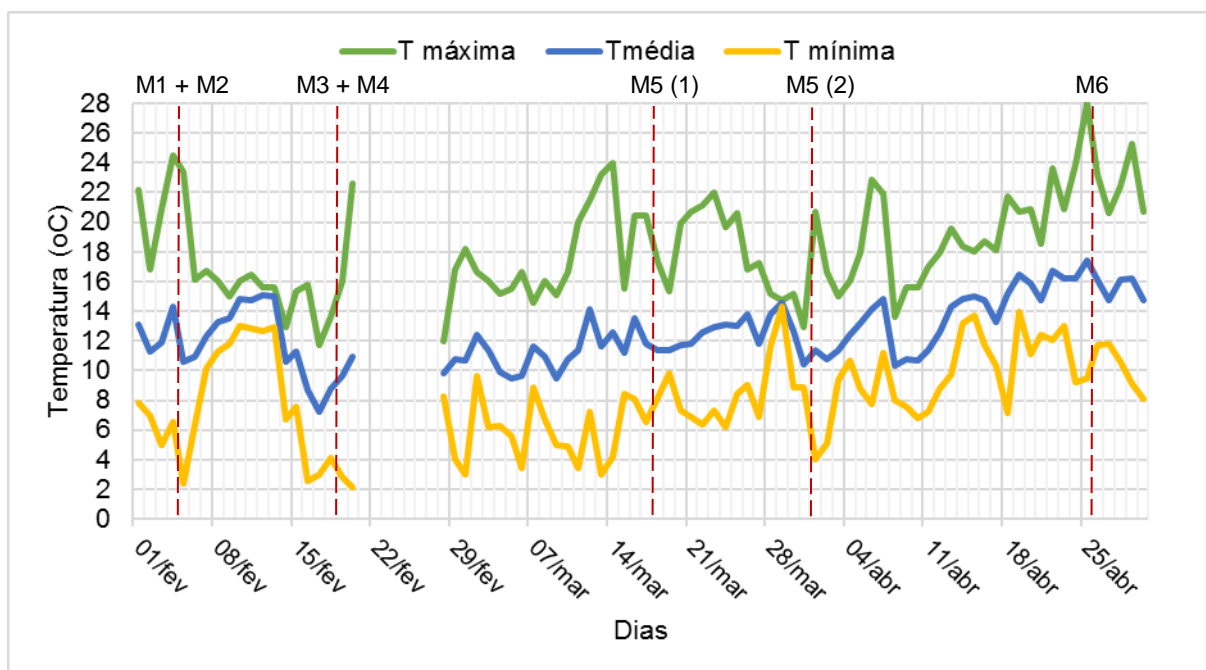


Figura 16 - Dados meteorológicos de uma estação em Fermentelos (Águeda), a aproximadamente 15 km do local do ensaio. Interrupção nas linhas indica um período de ausência de dados. As linhas a tracejado indicam as datas de aplicação de cada um dos produtos em ensaio (M1 – BluPrins® + BluAct; M2 – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer; M3 – Siberio + Siberion; M4 – Synchron® + NitroActive®; M5 (1) – 1.ª aplicação do W-Uniformity Superplus; ®; M5 (2) – 2.ª aplicação do W-Uniformity Superplus; M6 – Organihum Plus + Organihum B-Plus; M7 – Testemunha). (Weather Underground, s.d.)

Por outro lado, nos bioestimulantes das modalidades M1, M2, M3 e M4, surge como indicação para o momento de aplicação dos produtos, um determinado número de dias antes do abrolhamento. A decisão acerca da data de aplicação dos mesmos, foi definida de acordo com o momento do abrolhamento esperado e considerado normal para a região. Dado as características do ano corrente, as datas de aplicação não foram corretamente definidas no caso das modalidades M1 a M4. Contudo, nas restantes falamos na decisão com base no estado fenológico e também nestas não obtivemos diferenças significativas ao nível do abrolhamento.

Após discussão com os técnicos responsáveis pela comercialização e ensaio dos produtos na região, foi possível perceber que existe um limiar mínimo de horas de frio necessárias para que os produtos consigam atuar sobre a quebra da dormência e consequentemente, no estímulo ao abrolhamento. Informação esta que não nos é fornecida aquando da aquisição do produto. A AsfertGlobal, tal como a Biolchim referem que é necessário que tenham sido acumulados dois terços das horas de frio necessárias para o abrolhamento da cultura, para que este tipo de produtos consigam atuar eficazmente. Tendo em conta a anterior indicação da necessidade de 600 a 800 horas de frio para a quebra da dormência em actinídia, tal corresponderia a uma necessidade de 400 a 530 HF para se conseguir o efeito dos produtos na potencialização do abrolhamento. Num ano em que apenas se contabilizaram 198 HF entre os meses de novembro e fevereiro, podemos afirmar que não foi cumprida a condição mínima e necessária para se tirar o proveito dos produtos na quebra da dormência.

### 4.3. Percentagem de gomos frutíferos abrolhados

Simultaneamente com a contagem dos gomos abrolhados, também no dia 18 de maio foi realizada a quantificação dos gomos frutíferos, isto é, de entre os gomos abrolhados, aqueles que continham botões florais na axila das folhas, nas 12 varas marcadas em cada uma das modalidades e na totalidade das repetições, de acordo com o protocolo experimental. Foi desta forma, apurada a percentagem média de gomos frutíferos por modalidade, seguidamente representada no gráfico da figura 17.

Também aqui a M1 e a M2 se apresentaram com valores distintos das restantes modalidades, nomeadamente, 59 e 42 % de gomos frutíferos, respetivamente. As restantes modalidades têm uma percentagem de gomos contendo botões florais, na ordem dos 73 e 79 %. Verificaram-se diferenças significativas entre modalidades, ( $P < 0,001$ ). Prosseguiu-se então para a realização de um teste de Tuckey que permitiu concluir que a modalidade dois é significativamente inferior às restantes modalidades, à exceção da M1, que por sua vez, não difere significativamente de nenhuma das outras.

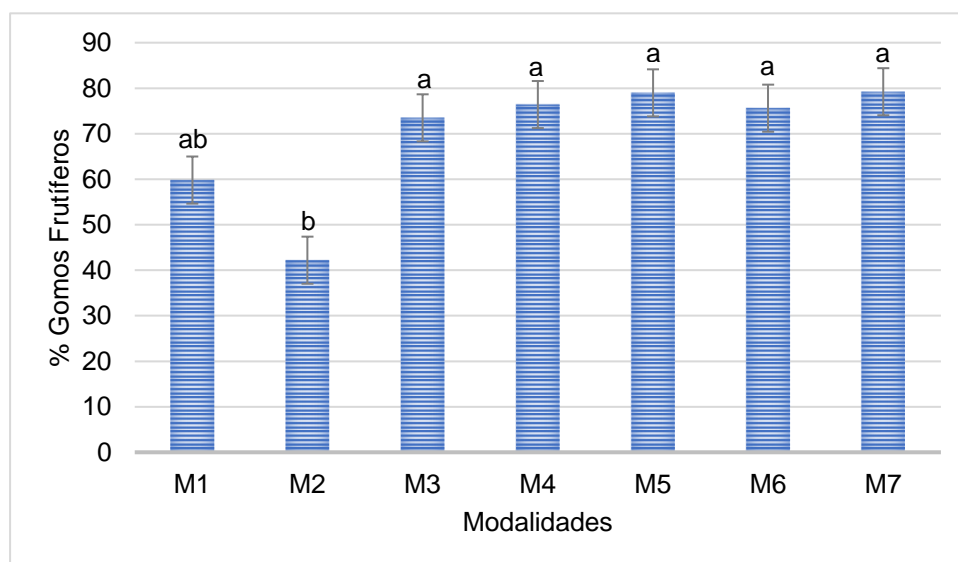


Figura 17 - Representação gráfica da percentagem média de gomos frutíferos abrolhados em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 18 de maio (M1 – BluPrins® + BluAct; M2 – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer; M3 – Siberio + Siberion; M4 – Synchron® + NitroActive®; M5 – W-Uniformity Superplus; M6 – Organihum Plus + Organihum B-Plus; M7 – Testemunha). Letras diferentes sobre as colunas, indicam valores estatisticamente diferentes. As barras de erro representam duas vezes o erro padrão.

Mais uma vez, e visto não haver resultados que se destaquem positivamente da testemunha, parece indiciar-se que os produtos do abrolhamento não tiveram grande impacto na percentagem de gomos frutíferos, pois não permitiram obter melhores resultados que a testemunha (M7), onde não houve a aplicação de qualquer produto.

Tendo por base os ensaios da APK, seguem-se os resultados relativos à percentagem de gomos frutíferos abrolhados nas modalidades tratadas com os produtos bioestimulantes comuns ao presente trabalho (quadro 13). Pode observar-se que no presente ano, em que se verificaram reduzidas

horas de frio, o Synchron® e o NitroActive®, tal como o W-Uniformity Superplus contribuíram para uma maior percentagem de gomos frutíferos abrolhados, comparativamente aos ensaios com número suficiente de horas de frio. No caso da M4, o mesmo aparece referido por Martin *et al.* (2015), que no seu ensaio em actinídia concluíram que o Synchron® e o NitroActive® nos dois anos de ensaio, incrementou a fertilidade dos gomos, de onde resultaram valores da percentagem de gomos frutíferos estatisticamente diferentes da testemunha. Já o BluPrins® e o BluAct conduziu neste ano de ensaio, a uma menor percentagem de gomos abrolhados frutíferos, comparativamente aos anos de referência. Relativamente à testemunha, esta apresenta um número de gomos frutíferos superior no ano atual, apesar de um número insuficiente de horas de frio. Nos anos de referência também não se verificaram diferenças significativas entre modalidades, justificável pelo número de horas de frio.

Quadro 13 - Percentagem de gomos abrolhados frutíferos dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Synchron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada.

Localização do pomar	Águeda						
Ano	2014			2015			
Horas de frio (HF)	602,0			814,8			
Bioestimulantes	M4	M5	M7	M1	M4	M5	M7
% Gomos frutíferos (%)	81	76	68	73	70	74	74
% Gomos frutíferos atual (%)	76	79	79	59	76	79	79
Referência	APK (2014)			APK (2015)			

À semelhança do que se verificou relativamente à taxa de abrolhamento, também aqui as modalidades M1 e M2 se distinguem, embora neste caso, negativamente. Apesar de apresentarem uma taxa de abrolhamento superior às restantes modalidades, ainda que não tenha sido significativamente diferente, denota-se aqui que não se traduziu numa maior taxa de abrolhamento de gomos frutíferos, bem pelo contrário, visto que apresentam um menor número de rebentos com botões florais. Aquando das contagens nestas duas modalidades, observou-se que no terço basal das varas haviam sobretudo rebentos vegetativos, avermelhados e vigorosos, com total ausência de botões florais, distinguindo-se das restantes modalidades, que exibem botões florais nas axilas dos rebentos mais junto ao braço (figura 18). Segundo Gökbayrak *et al.* (2010), Neves (2008) e Snelgar *et al.* (2007), durante o abrolhamento ocorre a diferenciação das peças florais e uma vez que nestas modalidades este se deu mais cedo, poderá ter ocorrido o aborto dos primórdios florais por ação das baixas temperaturas que se fizeram sentir após o mês de fevereiro, resultando em rebentos com ausência ou reduzido número de flores. Nas restantes modalidades, incluindo a testemunha, as percentagens de gomos abrolhados frutíferos foram sempre acima dos 70 %, possivelmente porque a quebra da dormência ocorreu mais tardiamente, havendo um desenvolvimento igualmente tardio, que acabou por sofrer um menor impacto das temperaturas baixas.





Figura 18 – Registo fotográfico do terço basal das varas das modalidades M1 (BluPrins® + BluAct) e M2 (Kiplant HB15 + Kiplant Inducer), com grande densidade de rebentos vegetativos, comparativamente com as modalidades M3 (Siberio + Siberion), M4 (Syncron® + NitroActive®), M5 (W-Uniformity Superplus), M6 (Organihum Plus + Organihum B-Plus) e M7 (Testemunha). Fotografias do dia 18 de maio.

#### 4.4. Número de botões florais

No dia 2 de junho, com a maioria dos rebentos com botões florais fechados, na fase do alongamento dos pedúnculos (BBCH 53), foram efetuadas as contagens do número de botões florais por vara, a fim de quantificar o número total de botões por modalidade.

Aqui verifica-se uma clara diferenciação entre as modalidades, estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ) cujos bioestimulantes foram aplicados no mês de fevereiro, e as restantes modalidades aplicadas mais tarde, com base no estado fenológico, incluindo neste último grupo a testemunha (figura 19). Temos portanto a modalidade do Kiplant HB15 e Kiplant Inducer a diferenciar-se estatisticamente das restantes, por apresentar um número de botões florais inferior. Por outro lado, temos as modalidades M1, M3 e M4 que não se distinguem significativamente de nenhuma das outras. Por último, a M5, M6 e M7 que apresentam um maior número de botões florais, estatisticamente diferente da primeira modalidade. O número de botões florais rondou os 202 e os 409 por modalidade.

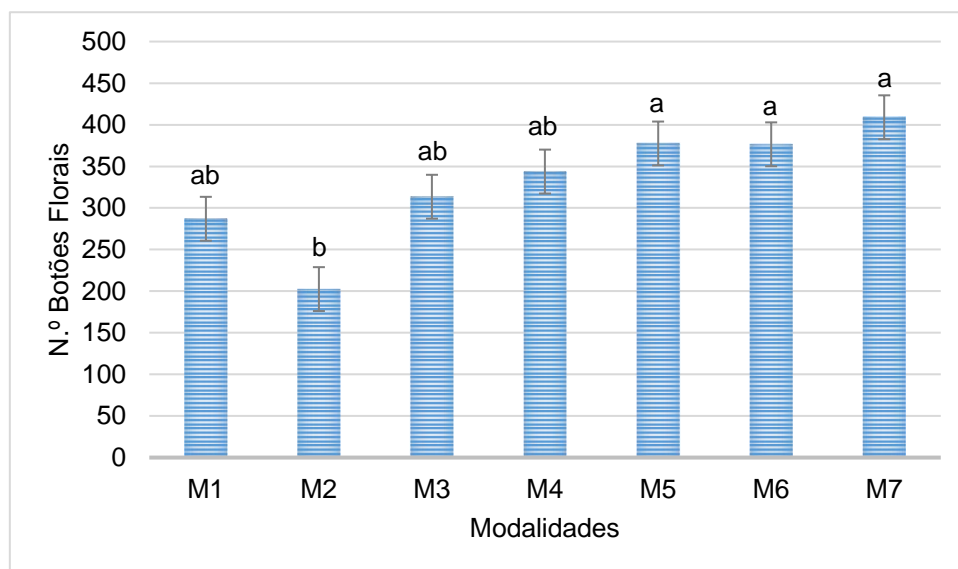


Figura 19 - Representação gráfica do número de botões florais em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 2 de junho (M1 – BluPrins® + BluAct; M2 – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer; M3 – Siberio + Siberion; M4 – Synchron® + NitroActive®; M5 – W-Uniformity Superplus; M6 – Organihum Plus + Organihum B-Plus; M7 – Testemunha). Letras diferentes sobre as colunas, indicam valores estatisticamente diferentes. As barras de erro representam duas vezes o erro padrão.

Tendo por base o ensaio do Pardal (2013) e os ensaios dos últimos invernos publicados no boletim da APK, segue-se o quadro seguinte com comparação dos mesmos com os obtidos no presente trabalho. À semelhança do que se esperaria, dado o reduzido número de horas de frio do ano atual, o número de botões foi sempre superior nas modalidades do ensaio de referência. Nesse mesmo ensaio não se registaram diferenças estatisticamente significativas entre diferentes tratamentos, justificável mais uma vez, pelo número de horas de frio suficiente.



Quadro 14 – Número de botões florais por modalidade dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Sincron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada.

<b>Localização do pomar</b>	Malhapão			
<b>Ano</b>	2012			
<b>Horas de frio (HF)</b>	977,5			
<b>Bioestimulantes</b>	M1	M4	M5	M7
<b>Número de botões</b>	536	532	499	567
<b>Número de botões atual</b>	287	344	378	409
<b>Referência</b>	Pardal (2013)			

Em ensaios realizados por Ziosi *et al.* (2015), o BluPrins® e o BluAct contribuíram para um maior número de botões florais por rebento. Com base nisto, e tendo em conta que a modalidade M1 foi a que apresentou uma maior taxa de gomos abrolhados, seria de esperar que tivesse também um maior número de gomos, o que não ocorreu. Relativamente aos outros produtos, não foram encontradas referências acerca do impacto dos mesmos no número de botões florais.

Antes de mais, importa referir que os resultados das modalidades M1 e M2, por consequência do seu abrolhamento mais precoce, os rebentos da extremidade das varas, que se encontravam mais desenvolvidos, foram fortemente fustigados pela *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (PSA). Os primeiros sintomas observaram-se nas folhas, acabando por atingir os botões florais, que se mostraram inicialmente com as sépalas acastanhadas (figura 20). Nos botões mais afetados, também as pétalas acabaram por ser afetadas, o que levou à queda dos mesmos (figura 21). Desta forma, foram nesta fase contados pedúnculos de frutos nestes rebentos. Importa referir que o problema fitossanitário foi seguido de perto, tendo sido realizado um conjunto de tratamentos (quadro 15) que se tornaram insuficientes no controlo da PSA devido às condições meteorológicas, nomeadamente, os dias húmidos e com temperaturas baixas que se fizeram sentir nos meses de março e abril.



Figura 20 - Folhas com pontuações necróticas rodeados por um alo amarelado e botões com as sépalas acastanhadas devido ao ataque de PSA. Registo fotográfico do dia 27 de maio.



Figura 21- Botões totalmente afetados pela PSA, no dia 27 de maio.

Quadro 15 - Calendário de tratamentos para a *Pseudomonas syringae* pv. *actinideae*.

Nome comercial do produto	Dose/Concentração	Data
Nordox 75 WG	50 g/hL	08.04.2016
Bion 500 WG	100 g/ha	04.05.2016
Cluster 500	150 mL/hL ou 1,5 L/ha	14.05.2016
Bion 500 WG	100 g/ha (12 dias depois)	16.05.2016
Nordox 75 WG	75 g/hL	21.05.2016
Serenade Max	2,5 kg/ha	31.05.2016

Segundo Neves (2008), o número final de frutos tem influência da data do abrolhamento, diminuindo com o atraso do mesmo. Este número é menor, quanto mais longo for o abrolhamento. Tal justifica os resultados obtidos nas modalidades M1, M2, M3 e M4, que levaram a uma antecipação da quebra da dormência, que acabou por ser provisoriamente parada pelas baixas temperaturas que se seguiram após o mês de fevereiro, fez com que este se estende-se por um período de tempo mais longo e com conseqüente menor número de botões florais. Neves (2008) refere ainda que quanto maior o número de horas de frio, mais abundante será o número de botões florais. Dado o reduzido número de horas de frio alcançado no presente ano, poderá igualmente justificar o reduzido número de botões florais.

Por outro lado, a produção do ano corrente, determinada pelo número de botões florais foi decidida no ano anterior, aquando da indução floral. Na actinídia a indução floral ocorre entre os meses de julho e setembro e é influenciada por diversos fatores, onde se inclui o excesso de frutos (Neves, 2008). O ano anterior caracterizou-se por elevadas produções, que não foram nutricionalmente compensadas, o que certamente terá influenciado negativamente a indução floral do presente ano, originando um número inferior de botões florais, tal como verificado pelos dados do ensaio de Pardal (2013).

## 4.5. Número de frutos vingados

### 4.5.1. Antes da monda

Aproximadamente um mês após a última contagem, no dia 1 de julho, procedeu-se ao apuramento do número de frutos vingados. Nesta fase, a generalidade dos gomos encontravam-se entre os estados fenológicos BBCH 69 e 71, isto é, fim da floração, com frutificação visível e frutos com cerca de 10 % do tamanho final. Nesta fase e de acordo com o protocolo indicado, foram contados o número de frutos vingados em cada uma das varas marcadas, na totalidade das modalidades e repetições.

De acordo com o que tem vindo a ser discutido, também aqui as modalidades M1 e M2 apresentam valores agronomicamente inferiores, seguido das modalidades M3 e M4, comparativamente com as restantes (figura 22). Contudo, não se revelaram diferenças estatisticamente



significativas ( $P > 0,05$ ) entre modalidades ensaiadas. O número de frutos vingados variou entre os 124 e os 262, com percentagens de vingamento entre os 59 e os 71 %.

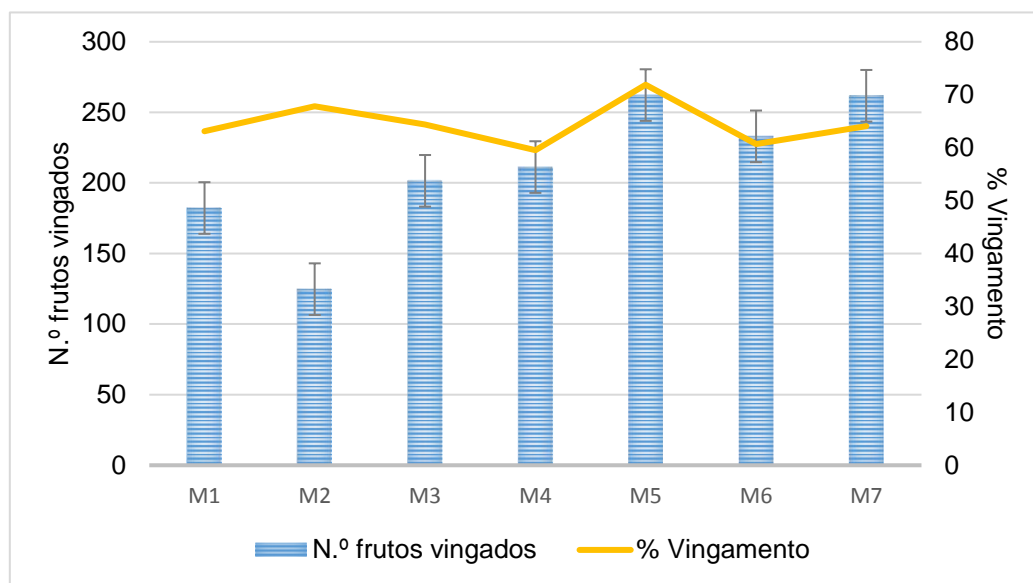


Figura 22 - Representação gráfica do número de frutos vingados em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 1 de julho (M1 – BluPrins® + BluAct; M2 – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer; M3 – Siberio + Siberion; M4 – Synchron® + NitroActive®; M5 – W-Uniformity Superplus; M6 – Organihum Plus + Organihum B-Plus; M7 – Testemunha). As barras de erro representam duas vezes o erro padrão.

Para comparação dos resultados com outros anos em que houve ensaios, são mais uma vez usados os dados de Pardal (2013) e os da APK (2015, 2014) (quadro 16). Como se pode verificar o número de frutos vingados, bem como a taxa de vingamento foram na maioria dos casos inferiores no presente ano. O mesmo justifica-se igualmente pelo número insuficiente de horas de frio deste ano, por comparação com os anos anteriores em que foram realizados os ensaios. No ensaio de Pardal (2013), à semelhança do que ocorreu no ensaio da APK (2014), não houve diferenças significativas entre modalidades. Contudo, no ensaio da APK (2015), verificaram-se que a modalidade contendo BluPrins® e BluAct e W-Uniformity Superplus, são significativamente diferentes das restantes uma vez que apresentam valores superiores, ao passo que a M4, o Synchron® e o NitroActive® também são estatisticamente diferentes, mas pelo motivo contrário, isto é, valores de número de frutos inferiores. A testemunha mostrou não ser estatisticamente diferente de nenhuma das outras modalidades.

Quadro 16 – Número de frutos vingados e respetiva taxa de vingamento dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Sincron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada.

Localização do pomar	Malhapão				Águeda							
Ano	2012				2014			2015				
Horas de frio (HF)	977,5				602,0			814,8				
Bioestimulantes	M1	M4	M5	M7	M4	M5	M7	M1	M4	M5	M7	
N.º Frutos vingados	414	411	379	435	439	300	257	539	374	561	518	
Taxa de vingamento (%)	77	76	77	77	Sem dados	Sem dados	Sem dados	Sem dados	Sem dados	Sem dados	Sem dados	
N.º Frutos vingados	182	211	262	262	211	262	262	182	211	262	262	
Taxa de vingamento atual (%)	63	60	72	64	60	72	64	63	60	72	64	
Referência	Pardal (2013)				APK (2014)			APK (2015)				

Além da falta de frio, também o problema do ataque da PSA poderá estar na origem do baixo número de frutos vingados nas modalidades M1, M2, M3 e M4, uma vez que provocaram a queda de frutos (figura 23).



Figura 23 – Fotografia de 28 de junho, de um rebento da modalidade M6 onde se verificam sintomas de PSA nas folhas e queda e aborto floral, juntamente com frutos vingados.

Inicialmente, as plantas masculinas pareciam não estar a responder ao abrolhamento, o que evidenciava possíveis problemas com a polinização. Contudo, com o avançar do tempo, estes acabaram por abrolhar e exibir uma grande carga floral, que se manteve com flores ativas durante todo o período em que as plantas Hayward estavam também em floração. Por isso, a falta de pólen das plantas masculinas não deverá ter sido o problema. Contudo, durante a plena floração, ocorreram dias muito chuvosos, que segundo Neves (2008) afetam fortemente a correta polinização.

#### 4.5.2. Após a monda

Também a 1 de julho foi realizada a monda manual dos frutos, onde se procedeu à eliminação dos frutos geminados, mal polinizados e laterais. A mesma foi realizada com os estados fenológicos BBCH 69 e 71, onde se observavam já os frutos vingados. Dada a reduzida carga frutífera, foi posta

em causa a necessidade de realização da monda, uma vez que esta, independentemente de ser realizada manual ou quimicamente, representa um custo para os agricultores e não era necessária na totalidade das modalidades. Contudo, em determinados rebentos de determinadas modalidades, observavam-se um número elevado de frutos (figura 24), que certamente resultariam em prejuízos para o calibre, no caso de se resolver não atuar, pelo que a opção foi a realização desta operação. De referir que no presente ensaio, não foi colocada a questão de se efetuar monda química, uma vez que a heterogeneidade no desenvolvimento dos botões florais, entre modalidades e dentro da mesma planta, não o permitiria. Após esta monda, foram contabilizados o número de frutos vingados por modalidade e repetição.



Figura 24 - Registo fotográfico de rebentos da modalidade M4 (Syncron® + NitroActive®) onde se pode observar um elevado número de frutos, no dia 21 de junho.

Os resultados desta monda encontram-se representados na figura seguinte. Dada a relação entre os frutos antes e após a monda, para facilitar a discussão dos resultados, serão apresentados os dois dados conjuntamente na mesma figura. Após análise estatística dos resultados pôde verificar-se a existência de diferenças significativas entre modalidades ( $P < 0,05$ ). A M7 distingue-se estatisticamente das restantes modalidades, por apresentar um número de frutos após monda superior, contrastando com a M2, que mais uma vez, apresenta os piores resultados. As restantes modalidades não se distinguem estatisticamente da M2 e M7. O número de frutos vingados após monda variou entre os 104 e os 210. Comparando o número de frutos vingados antes e após a monda manual, é perceptível que esta foi mais intensa nas modalidades M5 e M7, que são precisamente aquelas com um maior número de frutos, seguido das M3, M4 e M6. Na M1 e M2 esta foi reduzida, podendo em condições normais ser dispensada, visto que, a generalidades dos frutos se apresentavam individualizados, devido ao aborto dos gomos laterais, tendo-se procedido à remoção somente dos geminados que têm algum valor comercial, ainda que reduzido, e quando colhidos separadamente são aceites pela cooperativa.

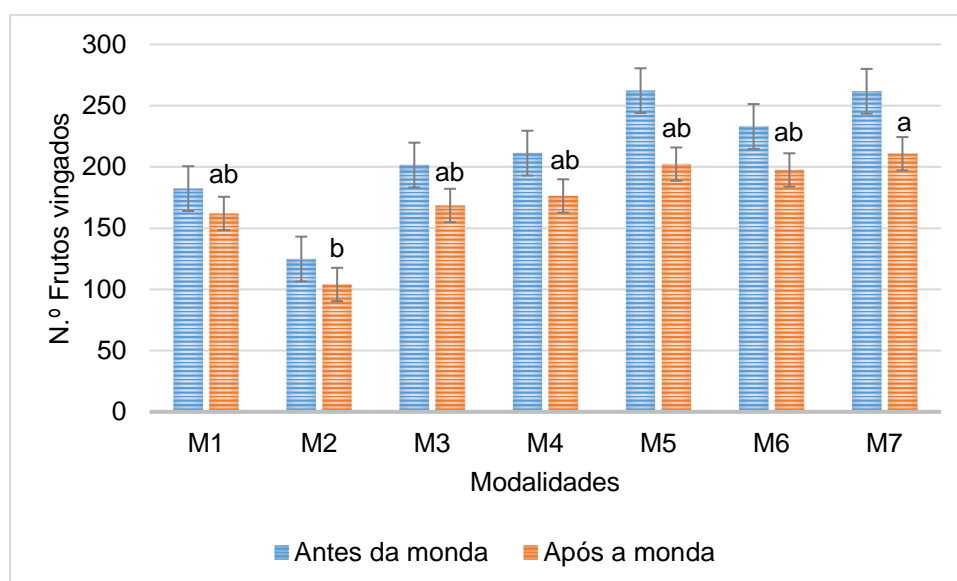


Figura 25 - Representação gráfica do número de frutos vingados ante e após a monda manual em cada uma das modalidades ensaiadas, no dia 2 de junho (M1 – BluPrins® + BluAct; M2 – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer; M3 – Siberio + Siberion; M4 – Synchron® + NitroActive®; M5 – W-Uniformity Superplus; M6 – Organihum Plus + Organihum B-Plus; M7 – Testemunha). Letras diferentes sobre as colunas, indicam valores estatisticamente diferentes. Não há letras nos dados referentes a antes da monda uma vez que os resultados não foram estatisticamente significativos ( $P > 0,05$ ). As barras de erro representam duas vezes o erro padrão.

Mais uma vez e com o intuito de perceber os resultados, os mesmos são seguidamente comparados com os de Pardal (2013), onde se pode verificar que o número de frutos após monda foi sempre superior aos do presente ensaio. Contudo, as condições em frio foram outras e o número de botões inicial, como se verificou anteriormente, também foi sempre superior, pelo que tais resultados eram expectáveis. Segundo Pardal (2013) não houve diferenças significativas entre as modalidades em ensaio.

Quadro 17 – Número de frutos vingados após monda por modalidade dos bioestimulantes BluPrins® + BluAct (M1), Synchron® + NitroActive® (M4) e W-Uniformity-Superplus (M5), por comparação com a testemunha (M7), na região da Bairrada.

Localização do pomar	Malhapão			
Ano	2012			
Horas de frio (HF)	977,5			
Bioestimulantes	M1	M4	M5	M7
Número de frutos vingados após monda	265	245	257	270
Número de frutos vingados após monda atual	162	176	202	210
Referência	Pardal (2013)			

Relativamente aos fatores que se podem considerar responsáveis por tais resultados, os mesmos foram sendo discutidos nos parâmetros anteriores e é a falha dos mesmos que condiciona o presente indicador.

#### 4.6. Estimativa quantitativa da produção

Com base no resultado anterior, isto é, o número de frutos vingados após monda, foi estimada a produção esperada, tendo por base um fruto com um peso médio de 100 g, um número médio de 21 varas por planta e um total de 530 plantas femininas/ha. A fórmula de cálculo utilizada foi a seguinte:

$$\text{Produção esperada/ha} = \left( \frac{\text{n.º total de frutos vingados após monda por planta}}{12 \text{ varas marcadas por planta}} \times 21 \text{ varas} \right) \times 0,100 \text{ kg} \times 530 \text{ plantas/ha}$$

Na figura seguinte está representada a estimativa da produção para cada uma das modalidades em ensaio, onde se verifica que as modalidades M5, M6 e M7 são as que apresentam estimativas quantitativas agronomicamente superiores às restantes. A M2 volta a ter o mesmo estatuto, apresentando novamente o valor mais baixo, seguido das modalidades M1, M3 e M4. Foi realizada a análise estatística dos resultados, tendo-se verificado diferenças significativas entre modalidades ( $P < 0,05$ ). A testemunha volta a apresentar o valor mais alto e significativamente diferente dos restantes, contrastando com a M2, que é também diferente das outras modalidades, mas por apresentar uma produtividade estimada inferior. As restantes modalidades são iguais entre si e não se distinguem de nenhuma das anteriores. Estimaram-se valores de produtividade que rondam as 10 e as 20 toneladas/ha, na M2 e M7, respetivamente.

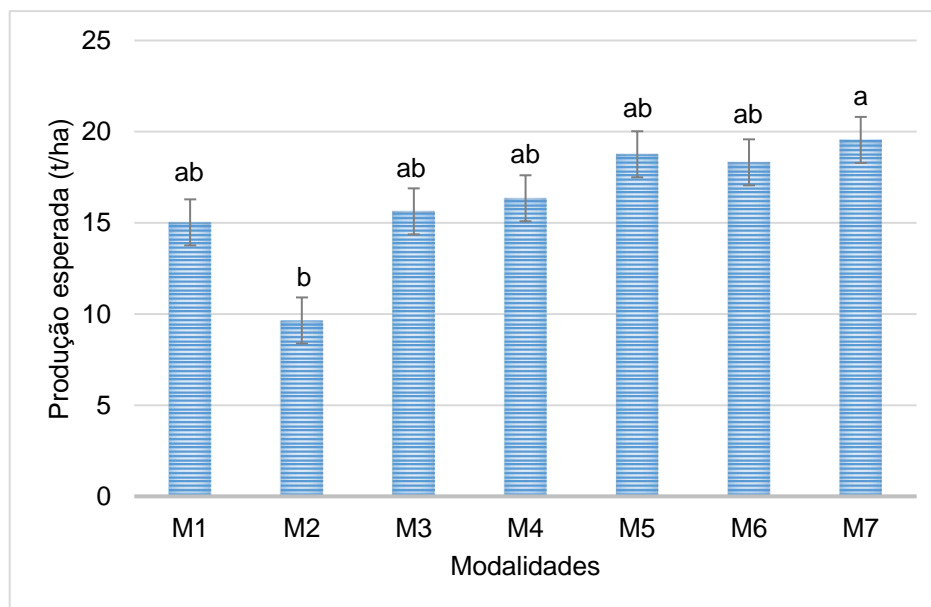


Figura 26 - Representação gráfica produção estimada em cada uma das modalidades ensaiadas (M1 – BluPrins® + BluAct; M2 – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer; M3 – Siberio + Siberion; M4 – Synchron® + NitroActive®; M5 – W-Uniformity Superplus; M6 – Organihum Plus + Organihum B-Plus; M7 – Testemunha). Letras diferentes sobre as colunas, indicam valores estatisticamente diferentes. As barras de erro representam duas vezes o erro padrão.

Segundo o Gabinete de Planeamento e Políticas (2007), um pomar em plena produção consegue atingir as 25 a 30 t/ha, desde que instalado corretamente e seguindo as boas práticas

agrícolas. Num ano como este, com reduzido frio invernal foi a modalidade testemunha (M7) que se conseguiu aproximar mais da produção média esperada para a actinídia, seguido das modalidades M5 e M6, deixando no ar a hipótese de terem continuado a acumular horas de frio enquanto as restantes já iniciavam o abrolhamento. Por outro lado, estando estes em fase dormente no mês de março, quando as temperaturas mínimas se mantiveram baixas, não tiveram prejuízo ao nível da diferenciação floral. Já as modalidades M1, M2, M3 e M4, dados os reduzidos resultados que apresentam, levam a crer que de facto, a data de aplicação errada destes produtos, com os impactos já anteriormente discutidos, contribuiu negativamente para a produção, à semelhança do que se tem vindo a verificar nos restantes parâmetros.

#### 4.7. Análise comparativa dos bioestimulantes

Além de todos os fatores anteriormente referidos, também o conteúdo em nutrientes dos diferentes bioestimulantes pode ter impacto direto na sua atuação enquanto produtos de quebra da dormência. A realidade é que os produtos têm aproximadamente a mesma composição, mas *timings* e quantidades diferentes de aplicação, esta última, determinante da quantidade de elementos nutrientes e outros, disponibilizados à cultura. Por este motivo, será seguidamente discutida a composição dos diferentes bioestimulantes, tendo por base o quadro 17, correspondente à quantidade de cada um dos elementos constituintes de acordo com a quantidade de produto aplicado por hectare.

Quadro 18 - Quadro resumo do conteúdo dos bioestimulantes, de acordo com a quantidade de produto aplicado por hectare (L/ha ou kg/ha).

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
	Bluprins® + BluAct	Kiplant Inducer + Kiplant HB15	Siberio + Siberion	Syncro® + NitroActive®	W- Uniformity Superplus	Organihum Plus + Organihum B-Plus
<b>Macronutrientes Principais</b>						
N total	20,61	9,14	19,5	15,34	7,63	0,008
N nítrico	12,00	4,8	10,5	10,35	-	-
N amoniacal	8,4	2,88	6,6	4,95	-	-
N ureico	-	-	2,4	-	4,21	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	-	-	-	-	0,0205
K <sub>2</sub> O	-	-	-	-	2,79	0,03
<b>Macronutrientes Secundários</b>						
CaO	8,4	3,65	8,1	11,07	10,82	-
MgO	-	-	-	-	0,005	-
<b>Micronutrientes</b>						
Fe, Zn e Mn	-	-	0,04	-	0,03	0,003
B	-	-	-	-	-	0,266
<b>Outros constituintes</b>						
C orgânico	1,65	-	-	-	2,5	0,022
MO total	-	-	-	9,6	-	0,0175

Como se pode verificar, se compararmos os bioestimulantes tendo por base os macronutrientes principais, denota-se uma semelhança entre o M1, M3 e M4, ao passo que o M2 se aproxima do M5. Os três primeiros, não só têm uma quantidade de azoto total semelhante, como o fornecem através das mesmas formas, isto é, azoto nítrico e amoniacal, à exceção do M3 que também dá uma porção sobre a forma de N ureico. Também o M2 fornece o azoto sobre as formas anteriormente referidas. Já o M5 aplica-o na forma de azoto ureico, contendo ainda uma pequena porção de potássio. Distingue-se aqui o M6, que permitiu a aplicação de uma quantidade vestigial de N e ainda menor de fósforo e potássio. Relativamente aos macronutrientes secundários, é comum à generalidade dos bioestimulantes, o fornecimento de cálcio, ao qual se exclui o Organihum Plus e o Organihum B-Plus (M6). Apenas as modalidades M3, M5 e M6 fornecem os micronutrientes Fe, Zn e Mn. A modalidade M6, permite ainda a aplicação do boro. Adicionalmente houve ainda o fornecimento de carbono orgânico, pelo BluPrins® e BluAct, o W-Uniformity Superplus e numa quantidade reduzida, o Organihum Plus e o Organihum B-Plus. Este último, tal como o Sincron® e NitroActive® permitiram o fornecimento de MO via foliar. A análise e interpretação da figura seguinte ajuda a ter uma percepção das ideias anteriormente expostas.

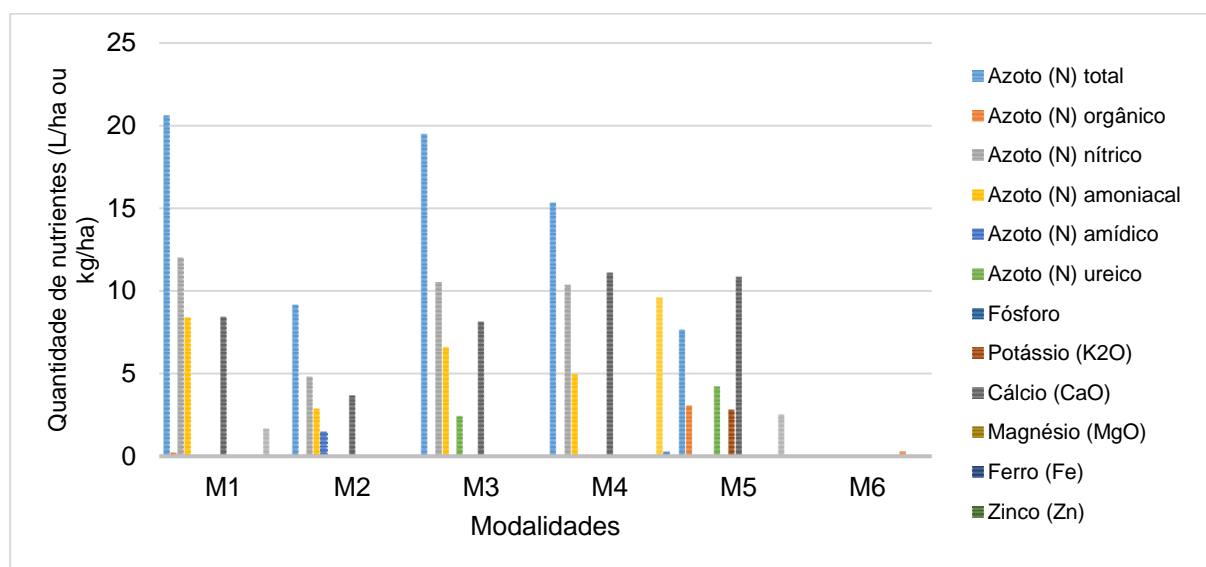


Figura 27 - Gráfico representativo da quantidade de nutrientes fornecidos por hectare, com a aplicação dos bioestimulantes em ensaio (M1 – BluPrins® + BluAct; M2 – Kiplant HB15 + Kiplant Inducer; M3 – Siberio + Siberion; M4 – Sincron® + NitroActive®; M5 – W-Uniformity Superplus; M6 – Organihum Plus + Organihum B-Plus; M7 – Testemunha).

O azoto é translocados para os gomos para o desenvolvimento meristemático e consequente desenvolvimento vegetativo, pelo que, é expectável que a sua aplicação via foliar contribua fortemente para o início da atividade vegetativa, daí ser fornecido em quantidades elevadas na generalidade dos bioestimulantes. O fósforo, por sua vez, tem impacto no crescimento vegetativo, uma vez que estimula o desenvolvimento radicular e ainda, funções ao nível da diferenciação floral, contudo apenas é fornecido pelo Organihum Plus e Organihum B-Plus, ainda que numa quantidade muito reduzida.



Também o potássio promove o desenvolvimento meristemático, embora seja apenas fornecido pela M5 e M6. Relativamente aos restantes nutrientes, importa ainda o papel do cálcio, que sendo fornecido pela maioria dos bioestimulantes, permite a translocação dos glúcidos dentro da planta, permitindo o reinício da atividade metabólica ao nível dos gomos, ocorrendo a já referida redução da concentração da sacarose no meristema deste órgão e consequente aumento do teor em hexoses, marcando a quebra da dormência. Assim sendo, a aplicação de cálcio via foliar, deverá permitir uma rápida absorção deste nutriente, com consequente intensificação do metabolismo da sacarose, permitindo o reinício do crescimento da parte aérea e o desenvolvimento das flores. O cálcio mostra-se desta forma essencial para a quebra da dormência e por isso é fornecido pela generalidade dos produtos, excetuando o M6. Olhando para o papel dos nutrientes no vingamento e calibre do fruto, é necessário ter em conta o boro, que auxilia o crescimento do tubo polínico e por isso permite uma polinização mais eficiente, ao passo que o cobre, em quantidades adequadas, evita problemas de esterilidade dos grãos de pólen. Estes nutrientes, habitualmente consumidos em quantidades vestigiais são também aplicados em reduzidas quantidades pelo Siberio e Siberion, W-Uniformity Superplus e o Organihum Plus e Organihum B-Plus.

Com isto, esperava-se que os bioestimulantes que forneceram uma quantidade elevada de N e Ca apresentassem um papel mais eficiente na quebra da dormência, como é o caso do BluPrins® e BluAct, o Siberio e Siberion e o Sincron® e o NitroActive®. Distingue-se negativamente o Organihum plus e o Organihum B-Plus que além de não fornecer cálcio, a quantidade de azoto é muito reduzida. Contudo, os resultados obtidos diferem muito de tal suposição, visto que a testemunha, que não levou qualquer tipo de bioestimulante, a par da modalidade M5 e M6, foram as que apresentaram os diferentes parâmetros quantitativos mais interessantes, culminando em maiores produções quantitativas esperadas. As modalidades M1 a M4 conduziram a piores resultados agronómicos, sendo que na maioria dos parâmetros a M2 foi sempre a pior e com resultados estatisticamente diferentes, voltando a questão da escolha errada da data de aplicação, que provocou uma antecipação do abrolhamento, com as consequências já enunciadas.

#### **4.8. Estudo económico das diferentes modalidades em ensaio**

Como se pode verificar pelo quadro 19, a generalidade dos produtos bioestimulantes têm custos elevados por hectare, ao qual se soma o custo da aplicação. Assim sendo, a sua aplicação deve ser ponderada, tendo em conta o benefício resultante da aplicação por comparação com o custo da mesma.



Quadro 19 - Custo dos biestimulantes em ensaio, tendo por base os 600 L calda/ha. Os preços têm em conta o IVA à taxa de 6 %.

Modalidades	Produtos	Embalagem (L/kg)	Preço da embalagem (€)	Quantidade de produto/ha	Custo/ha (€)
<b>M1</b>	BluPrins®	5 L	38,16	30 L/ha	419,76
	BluAct	20 L	31,80	120 L/ha	
<b>M2</b>	Kiplant HB15	25 L	52,94	24 L/ha	203,98
	Kiplant Inducer	25 L	106,36	36 L/ha	
<b>M3</b>	Siberio	20 L	77,63	40 L/ha	355,92
	Siberion	20 L	44,59	90 L/ha	
<b>M4</b>	Syncron®	5 L	102,09	12 L/ha	425,47
	NitroActive®	20 L	40,10	90 L/ha	
<b>M5</b>	W-Uniformity Superplus	20 L	148,19	2 aplicações: 30 L/ha + 20 L/ha	370,48
<b>M6</b>	Organihum Plus	1 L	28,43	0,5 L/ha	22,84
	Organihum B-Plus	5 kg	28,74	1,5 kg/ha	
<b>M7</b>	Testemunha	0	0,00	0	0,00

Os produtos BluPrins® e BluAct e o Syncron e NitroActive têm preços idênticos (420 €/ha), tal como o Siberio e o Siberion e o W-Uniformity Superplus (360 €/ha). Segue-se o Kiplant HB15 e o Kiplant Inducer, que ronda os 200 €/ha. Muito mais barato é o Organihum Plus e o Organihum B-Plus (20€/ha), justificável pelo seu reduzido teor em elementos nutrientes.

Tendo em conta os resultados, em que a testemunha se destaca e muitas vezes com resultados estatisticamente diferentes pela positiva, justificava-se em anos com as características deste a não aplicação de nenhum dos produtos em ensaio. Tal não quer dizer que não existam outros no mercado, que pudessem apresentar melhores resultados. Contudo, esta perceção só foi possível com o decorrer do abrolhamento, uma vez que é impossível saber como se desenrolará o ano em termos climáticos quando temos que tomar a decisão com mais de um mês de antecedência ao abrolhamento, para determinados produtos (M1 a M4). Quanto aos outros produtos (M5 e M6), que foram aplicados ao estado fenológico, apesar de correta a data de aplicação, não constituíram vantagens ao abrolhamento, não se mostrando como soluções eficazes.

## 5. Conclusão

No presente ano, foram registadas 198 HF, um número bastante inferior ao esperado para a cultura da actinídia vegetar e frutificar bem. O uso de bioestimulantes tinha por objetivo auxiliar as plantas de actinídia na quebra da dormência, e se possível, mimetizar o efeito das horas de frio, estimulando o abrolhamento.

Ao nível da fenologia, a homogeneidade foi evidenciada sobretudo pelas modalidades M5 (W-Uniformity Superplus), M6 (Organihum Plus e Organihum B-Plus) e M7 (testemunha). Já ao nível da antecipação, foram as modalidades M1 (BluPrins® e BluAct) e M2 (Kiplant HB15 e Kiplant Inducer) a iniciar o abrolhamento mais cedo, seguidas da M3 (Siberio e Siberion) e M4 (Syncron® e NitroActive®), de acordo com o momento de aplicação. Contudo, as modalidades com abrolhamento mais precoce foram também as mais fustigadas pela *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*, e portanto questiona-se se de facto compensa esta antecipação.

Relativamente ao abrolhamento e ao número de frutos vingados antes da monda, não houve diferenças significativas entre modalidades. O BluPrins® e o BluAct (M1) e o Kiplant HB15 e o Kiplant Inducer (M2) demonstraram agronomicamente melhores resultados no primeiro parâmetro. No segundo, o M2 apresentou os piores resultados. Nos restantes parâmetros, houve diferenças significativas entre modalidades, sendo que em todos eles foi a testemunha a que apresentou os melhores resultados agronomicamente e estatisticamente. As modalidades M3 (Siberio e Siberion), M4 (Syncron® e NitroActive®), M5 (W-Uniformity Superplus), M6 (Organihum Plus e Organihum B-Plus) e M7 (testemunha) são as que apresentaram uma maior taxa de gomos frutíferos. Relativamente ao número de botões florais, são as modalidades M5 a M7 as que se evidenciaram estatisticamente. Por último, no número de frutos vingados após monda e consequente produção estimada, é apenas a M7 que demonstra o melhor resultado estatístico.

Em jeito de conclusão, podemos afirmar que a utilização de determinados produtos bioestimulantes em anos climaticamente anormais como este, pode não ser uma mais valia para a produção, podendo inclusive afetá-la negativamente, o que não quer dizer que em condições normais e em que estejam reunidas as condições ótimas para a atuação dos produtos, como sejam, os dois terços de HF e a data correta de aplicação, estes não contribuam favoravelmente para a homogeneidade e antecipação do abrolhamento. Isto, pelo menos nos produtos em ensaio, o que não quer dizer que não hajam disponíveis no mercado outros produtos que pudessem ter mostrado resultados mais satisfatórios que a própria testemunha, neste contexto. Na realidade, as empresas às quais pertencem os produtos, após terem conhecimento dos resultados e das causas dos mesmos, sugeriam outras soluções. Relativamente à data de aplicação, e tendo sido este o fator determinante do insucesso dos primeiros produtos, a indicação para um momento de aplicação tendo por base um número de dias antes do abrolhamento, é imprecisa e dificulta a tomada de decisão. A realidade é que ocorrem anos anormais, em que os gomos não evoluem como esperado. A indicação de acordo com o estado fenológico poderia ser uma ferramenta mais precisa para acertar com a data de aplicação correta. Também as condições climáticas que ocorrem após o momento da quebra da dormência são fundamentais para o sucesso dos bioestimulantes, uma vez que quando desfavoráveis podem conduzir

a paragens no abrolhamento e influenciar negativamente a diferenciação floral, com impacto na produção esperada, ao levar à redução do número de flores e frutos. É também necessário ter em conta o histórico da parcela, na medida em que anos de elevada produção condicionam o abrolhamento do ano seguinte, pois conduzem à alternância. Isto porque uma carga frutífera elevada, associada a condições climáticas extremas na altura da indução floral, contribuem para um menor número potencial de flores para o ano seguinte. São todo um conjunto de fatores que muitas vezes não são tidos em conta na análise dos resultados, podendo por em causa a utilidade dos bioestimulantes, contudo não podemos de facto esperar que estes exibam todo o seu potencial se as condições que lhes são alheias, não estão a ocorrer como o esperado.

Seria certamente importante dar continuidade ao ensaio, uma vez os diferentes produtos conduziram a comportamentos fenológico distintos, sendo necessário perceber que impactos poderá ter isso na data da colheita. Além da heterogeneidade, alguns dos produtos levaram à antecipação do abrolhamento, que seguindo a lógica, deveria levar igualmente à antecipação da colheita.

A generalidade destes produtos são caros, ao qual lhes acresce o custo da aplicação. Contudo, na altura do ano em que é obrigatória a tomada de decisão, não é possível aos técnicos saber como se desenrolará o clima daí em diante e como vão responder as plantas. A realidade é que a grande questão do presente ano prendeu-se com a anormalidade climática, num momento em que o assunto do dia são as alterações climáticas. Apesar do histórico da região quanto às horas de frio apresentar na maioria dos anos um número suficiente para a cultura da actinídia, atendendo à questão das alterações climáticas, é de prever que anos como este se venham a repetir com alguma frequência, tornando-se premente o estudo de soluções e ferramentas acessíveis aos agricultores.

Falamos em ensaios de produtos bioestimulantes, e por isso, um ano é insuficiente para tirar conclusões acerca dos mesmos. É certo que alguns têm vindo a ser testados ano após ano na região em estudo, contudo, na maioria dos anos houve as horas de frio necessárias para um bom abrolhamento, não permitindo comprovar a verdadeira eficiência dos mesmos. Para estes e para os novos que surgiram recentemente no mercado e que pouco se sabe sobre eles, é importante ensaiá-los em condições ideais de falta de frio, a fim de perceber o seu poder enquanto produtos para a quebra da dormência e estímulo ao abrolhamento.

## Bibliografia

Agusti, M., 2004. *Fruticultura*. Mundi-Prensa. Madrid;

Alonso, J. A., s.d.. *Necesidades de frio invernal*. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/tema-5/NECESIDADES-DE-FRIO-INVERNAL.pdf/view>. Consultado em 13 de janeiro de 2016;

Anónimo, 2014. *Pareceres: Alterações climáticas - preparar Portugal*. Obtido de Lpn - Liga para a proteção da natureza. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.lpn.pt/Homepage/Documentos/Pareceres/Announcements.aspx?tabid=2437&code=pt&ItemID=1546>. Consultado em 7 de fevereiro de 2016;

APK, 2014. Ensaios de produtos alternativos ao Dormex para quebra da dormência em actínídea. *O kiwi – Publicação Trimestral*, 41: 4-6;

APK, 2015. Ensaios de produtos alternativos ao Dormex para quebra da dormência em actínídea. *O kiwi – Publicação Trimestral*, 45: 1, 5-7;

Baldini, E., 1992. *Arboricultura general*. Mundi-Prensa. Madrid;

Caço, J., s.d.. *Aminoácidos – nutrientes orgânicos*. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.hubel.pt/artec/detalhes.php?id=16&empresa=21>. Consultado em 15 de janeiro de 2016;

Campoy, J. A.; Egea, J. e Ruiz, D., 2011. Dormancy in temperate fruit trees in a global warming context: a review. *Scientia Horticulturae*, 130: 357-372;

Cerqueira, J., 1994. *Fruticultura geral*. Litexa. Lisboa;

Chandler, W., 1942. *Deciduous orchards*. Lea & Febiger. Philadelphia;

Coutanceau, M., 1970. *Fruticultura*. OIKOS-TAU SA. Barcelona;

Crabbe, J., 1994. Dormancy. pp. 597-611. **Em** Arntzen C. e Ritter E., *Encyclopedia of Agricultural Science*. Academic Press. New York;

Crossa-Raynaud, P., 1956. Effects des hivers doux sur le comportement des arbres fruitiers a feuilles caduques. *Annales du Service Botanique et Agronomique de Tunisie*, 29: 1-22;

Erez, A.; Fishman, S.; Linsley-Noakes, G. e Allan, P., 1990. The dynamical model for rest completion in peach buds. *Acta Horticulturae*, 276: 165-174;

Fabbroni, C., 2009. *Kiwifruit bud release from dormancy: effect of exogenous cytokinins*. Dottorato di Ricerca. Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Bologna. 97 pp.;

Fialho, D. e Martins, J., 2004. Compreender a árvore, conseguir o seu equilíbrio fisiológico. pp. 153-166. **Em** Soares J.; Clemente J.; Ferreira J.; Sousa M.; Azevedo J.; Isidoro N., Mendonça C.; Antunes R.; Bizarro H.; Fialho D. e Martins J (Eds.), *O livro da Pera Rocha - Volume terceiro - Novas tecnologias da produção*. ANP. Cadaval;

Fiorecha, S., 2013. *Plano municipal de defesa da floresta contra incêndios de Oliveira do Bairro 2014-2018*. Comissão Municipal de Defesa da Floresta. Oliveira do Bairro;

Fishman, S.; Erez, A. e Couvillon, G., 1987a. The temperature dependence of dormancy breaking in plants – mathematical analysis of two-step model involving a cooperative transition. *Journal of Theoretical Biology*, 124(4): 473-483;

Fishman, S.; Erez, A. e Couvillon, G., 1987b. The temperature dependence of dormancy breaking in plants – computer simulation of processes studied under controlled temperatures. *Journal of Theoretical Biology*, 126(3): 309-321;

Freitas, J. A., 2014. *Os bioestimulantes de uso agrícola*. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.sra.pt/dica/index.php/agricultura-geral/897-os-bioestimulantes-de-uso-agricola>. Consultado em 15 de janeiro de 2016;

Gabinete de Planeamento e Políticas, 2007. *Kiwi*. Ministério da agricultura, do desenvolvimento rural e das pescas;

Gökbayrak, Z.; Söylemezoglu, G.; Engin, H. e Dardeniz, A., 2010. Examination of flower bud differentiation and development in kiwifruit. *Journal of biology & life sciences*, 1:1-4;

Gonzalez, J., 1992. *Arboricultura General*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid;

Horvath, D., 2009. Common mechanisms regulate flowering and dormancy. *Plant Science*, 177: 523-531;

Jourdain, J. M., 1989. *Le kiwi. Techniques de production*. CTIFL. Paris;

Juscafresa, B., 1973. *Arboles Frutales. Cultivo y explotación comercial*. Aedos. Barcelona;

Kozlowski, T., 1971. *Growth and development of trees*. Academic Press. New York;

Lang, G.; Early, J.; Martin, G. e Darell, R., 1987. Endo-, para-, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. *HortScience*, 22(3): 371-377;

Linsley-Noakes, G. e Allan, P., 1987. Effects of winter temperatures on flower development in two clones of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang et A. R. Ferguson). *Scientia Horticulturae*, 33: 249-260;

Luedeling, E., 2012. Climate change impacts on winter chill for temperate fruit and nut production: a review. *Scientia Horticulturae*, 144: 218-229;

Martin, E.; Solans, C. e Bernad, D., 2015. Influence of Sincron® e Nitroactive on flowering and fruit quality in kiwi and apple cultivars. *Come Visit Us At Booth*, 17;

McPherson, H.; Snelgar, W.; Manson, P. e Snowball, A., 1997. Bud respiration and dormancy of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). *Annals of Botany*, 80: 411-418;

Meier, U., 2001. *Growth stages of mono-and dicotyledonous plants - BBCH Monograph*. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry. German;

Monselise, S. e Goldschmidt, E., 1982. Alternate Bearing in Fruit Trees. pp. 128-173. **Em** Janick J., *Horticultural Reviews*, Vol. 4. John Wiley & Sons Inc. USA;

Mota, M., 2014. *Utilização de extratos de algas como suplemento nutritivo em fruticultura*. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.agronegocios.eu/noticias/utilizacao-de-extratos-de-algas-como-suplemento-nutritivo-em-fruticultura/>. Consultado em 16 de janeiro de 2016;

Neves, N., 2008. Morfologia e fisiologia - o ciclo vegetativo anual. pp. 31-36. **Em** Antunes M., *Kiwi: da produção à comercialização*. Ciência da Terra (Universidade do Algarve). Algarve;

Oliveira, A. B., 2012. *Guia dos produtos fitofarmacêuticos - Lista dos produtos com venda autorizada*. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território - Direção Geral de Alimentação e Veterinária. Lisboa;

Pardal, M., 2013. *Efeito da nutrição e de reguladores de crescimento na quebra da dormência e na produção na cultura da actínídea*. Tese de Mestrado em Fruticultura. Escola Superior Agrária, Coimbra. 109 pp.;

Pereira, N.; Oliveira, C.; Mota, M. e Sousa, R., 2011. Evaluation of five dormancy breaking agents to induce synchronized flowering in "Rocha" pear. *Acta Horticulturae*, 909: 423-428;

Perestrelo, L.; Oliveira, M. e Rodrigues, S., 2008. Fenómenos de Alternância. *Ficha Técnica da APK*, 5;

Rai, R.; Joshi, S.; Roy, S.; Singh, O.; Samir, M. e Chandra, A., 2015. Implications of changing climate on productivity of temperate fruit crops with special reference to apple. *Journal of Horticulture*, 2:135;

Rede de Vigilância, s.d.. Ficha de divulgação – carências nutricionais em actínídea (kiwi). Disponível na Internet via WWW. URL: [http://213.13.178.214/agri/archivos/publicaciones/1453735988\\_Ficha%20Divulga%C3%A7%C3%A3o%20Sintomas%20Car%C3%A7ncias%20nutrientes%20Kiwi.pdf](http://213.13.178.214/agri/archivos/publicaciones/1453735988_Ficha%20Divulga%C3%A7%C3%A3o%20Sintomas%20Car%C3%A7ncias%20nutrientes%20Kiwi.pdf). Consultado em 27 de junho de 2016;

Richardson, A.; Walton, E.; Meekings, J. e Boldingh, H., 2010. Carbohydrate changes in kiwifruit buds during the onset and release from dormancy. *Scientia Horticulturae*, 124: 463-468;

Richardson, E.; Seeley, S. e Walker, D., 1974. A model for estimating the completion of rest for Redhaven and Elberta peach trees. *Hortscience*, 9(4): 331-332;

Rodrigues, S. e Oliveira, M., 2008. Quebra de dormência, monda dos frutos e incisão anelar. pp. 69-70. **Em** Antunes M., *Kiwi: da produção à comercialização*. Ciências da Terra (Universidade do Algarve). Algarve;

Rohde, A. e Bhalerao, R., 2007. Plant dormancy in the perennial context. *Plant Science*, 12(5): 217-223;

Ryugo, K., 1988. *Fruit Culture: Its Science and Art*. John Wiley and Sons Ltd. New York;

Snelgar, W.; Clearwater, M. e Walton, E., 2007. Flowering of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) is reduced by long photoperiods. *New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science*, 35:33-38;

Salinero, M.; Vela, P. e Sainz, M., 2009. Phenological growth stages of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* 'Hayward'). *Scientia Horticulturae*, 121: 27-31;

Sánchez-Capuchino, J. A., 1967. Contribución al conocimiento de necesidades en frío invernal de variedades frutícolas. *Levante Agrícola*, 5(59): 13-30;

Santos, J. Q., 2012. *Fertilização: fundamentos da utilização dos adubos e corretivos (4.ª Edição)*. Publicações Europa-América. Mem Martins;

SNAA, 2014/2015/2016. *Circular N.º 2/2014, 2/2015 e 3/2016*. Disponível na Internet via WWW. URL: [http://www.drapc.min-agricultura.pt/drapc/servicos/fitossanidade/arquivo\\_aviso\\_fitossanitarios.php](http://www.drapc.min-agricultura.pt/drapc/servicos/fitossanidade/arquivo_aviso_fitossanitarios.php). Consultado em 30 de março de 2016;

Vallejo, V. U., 2001. *Monografías de fruticultura: N.º5 - Morfología y desarrollo vegetativo de los frutales*. Paperkite Editorial. Lleida;

Varela, J., 2015. *Produtos fitofarmacêuticos: lista de produtos com venda autorizada*. Consultado na Internet via WWW. URL: <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?generico=3666233&cboui=3666233>. Consultado em 26 de janeiro de 2016;

Varkonyi-Gasic, E.; Moss, S.; Voogd, C.; Wang, T.; Putterill, J. e Hellens, R., 2013. Homologs of FT, CEN and FD respond to developmental and environmental signals affecting growth and flowering in the perennial vine kiwifruit. *New Phytologist*, 198: 732-746;

Wall, C.; Dozier, W.; Ebel, R.; Wilkins, B.; Woods, F. e Foshee, W., 2008. Vegetative and floral chilling requirements of four new kiwi cultivars of *Actinidia chinensis* and *A. deliciosa*. *HortScience*, 43(3): 644-647;

Walton, E.; Podivinsky, E. e Wu, R., 2001. Bimodal patterns of floral gene expression over the two seasons that kiwifruit flowers develop. *Physiologia Plantarum*, 111(3): 396-404;

Warrington, I. e Weston, G., 1990. *Kiwifruit. Science and management*. New Zealand Society for Horticultural Science. Wellington;

*Weather Underground*, s.d.. Consultado na Internet via WWW. URL: <https://www.wunderground.com/personal-weather-station/dashboard?ID=IAVEIROG2#history>. Consultado em 24 de junho de 2016;

Weinberger, J. H., 1956. Prolonged dormancy trouble in peaches in the southeast in relation to winter temperatures. *Proceedings of the American Society for Horticulture Science*, 67: 107-112;

Westwood, N., 1982. *Fruticultura de zonas templadas*. S.A. Mundi-Prensa Libros. Madrid;

Yaacoubi, A. E.; Malagi, G.; Oukabli, A.; Hafidi, M. e Legave, J. M., 2014. Global warming impact on floral phenology of fruit trees species in Mediterranean region. *Scientia Horticulturae*, 180: 243-253;

Ziosi, V.; Nardo, A. D.; Fontana, A.; Vitali, F.; e Costa, G., 2015. Effect of Bluprins® application on bud release from dormancy in kiwifruit, cherry and table grape. pp. 301-308. **Em** Anderson J. V., *Advances in Plant Dormancy*. Springer International Publishing Switzerland. Bologna.



**Anexo I** – Escala alfabética dos estados fenológicos da *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward' (Neves, 2008).



A. Gomo de Inverno



B. Gomo Inchado



C. Abrolhamento



D. Gomo de Inverno



E. Folhas Visíveis



F. Botões Florais Visíveis



G. Folhas Separadas



H. Botões Florais Separados



I. Pétalas Visíveis



J. Campânula



K. Plena Floração



L. Vingamento



M. Frutos Crescimento



N. Maturação

**Anexo II** – Descrição da escala BBCH dos estados fenológicos primários e secundários da *Actinidia deliciosa* cv 'Hayward', seguido de respetivo registo fotográfico de alguns dos estados (Salinero, Vela, & Sainz, 2009).

**Estado de crescimento principal 0:** Desenvolvimento dos gomos

- 00 Dormência: os gomos que se desenvolveram no ano anterior estão completamente fechados. É visível um pequeno ostíolo (< 2 mm de diâmetro);
- 01 Início do inchamento dos gomos: os gomos ativos começam a inchar. Pequeno enfeitrado branco visível;
- 03 Fim do inchamento dos gomos: escamas densamente cobertas por enfeitrado castanho que se estende desde os tecidos internos do córtex, até ao exterior;
- 07 Início do abrolhamento: folhas e inflorescências inclusas nas escamas cobertas por enfeitrado castanho;
- 09 Ponta verde: escamas separadas, onde são visíveis pequenas folhas verdes ainda cobertas pelo enfeitrado castanho.

**Estado de crescimento principal 1:** Desenvolvimento das folhas

- 10 Algumas folhas visíveis: o rebento desenvolve-se num aglomerado aberto;
- 11 Folhas visíveis: desdobramento das folhas e início do alongamento das mesmas;
- 12 - 18 Folhas separadas: 2 a 8, ou mais, folhas separadas, mas sem alcançar o tamanho final;
- 19 Primeiras folhas completamente desenvolvidas (folhas com tamanho e forma típica da variedade).

**Estado de crescimento principal 3:** Desenvolvimento dos rebentos

- 31 Os lançamentos alcançam 10 % do seu tamanho final;
- 35 Os lançamentos alcançam 50 % do seu tamanho final;
- 39 Os lançamentos alcançam 90 % do seu tamanho final.

**Estado de crescimento principal 5:** Emergências das inflorescências

- 51 Gomo floral, contendo a inflorescência, inchado (flor única ou tripletos, na axila das folhas): gomos fechados, sem pedúnculo, sépalas esverdeadas visíveis cobertas por enfeitrado;
- 53 Crescimento dos botões florais: botões ainda fechados, alongamento dos pedúnculos avermelhados;
- 55 Início da separação das sépalas: começa a ser visível a corola branca-esverdeada, pedúnculos avermelhados continuam a alongar-se;

56 Sépalas continuam a separar-se e os pedúnculos continuam a alongar-se e a engrossar. Corola claramente visível, alterações da cor de branco-esverdeado para branco;

57 Corola no estado de balão: primeiras flores com pétalas brancas formando uma bola oca. Uma das pétalas separada do resto.

58 Várias pétalas separadas: Pistilo/gineceu ainda não visível.

#### **Estado de crescimento principal 6: Floração**

60 Primeiras flores abertas: corola em forma de sino;

61 Início da floração: 10 % das flores abertas;

65 Plena floração: finalmente, 50 % das flores abertas;

67 Primeiras pétalas desaparecem ou caem. Alguns pistilos ainda férteis;

68 Maioria das pétalas secas ou caídas: todos os pistilos secos e não mais funcionais;

69 Fim da floração, frutificação visível.

#### **Estado de crescimento principal 7: Desenvolvimento dos frutos**

71 Frutos com cerca de 10 % do tamanho final, apresentando a forma redonda-ovoide característica, polpa branca e pericarpo verde;

73 Frutos com cerca de 30 % do tamanho final;

75 Frutos com cerca de 50 % do tamanho final;

79 Frutos com cerca de 90 % do tamanho final: fruto adequado para a colheita comercial.

#### **Estado de crescimento principal 8: Maturação dos frutos**

81 As sementes atingem o seu tamanho máximo (cerca de 10 semanas depois da antese), endurecimento e mudança de cor, de branco para castanho, progressivamente para castanho-escuro;

85 Frutos maduros para colheita comercial. A cor das sementes torna-se preta. Conteúdo em sólidos solúveis superior a 6,2 %. Maturação fisiológica dos frutos, ainda não adequado para consumo. Frutos começam a perder dureza.

89 Frutos plenamente maduros para consumo: fruto com textura e dureza típica. Sólidos solúveis por volta dos 14 – 16 %.

#### **Estado de crescimento principal 9: Senescência. Início da dormência**

91 Crescimento completo dos rebentos: folhagem totalmente verde escura;

93 Início da senescência das folhas velhas: queda das folhas;



97 Queda da totalidade das folhas. Período de repouso do inverno.



### Anexo III – Funções dos macronutrientes e principais micronutrientes nas plantas.

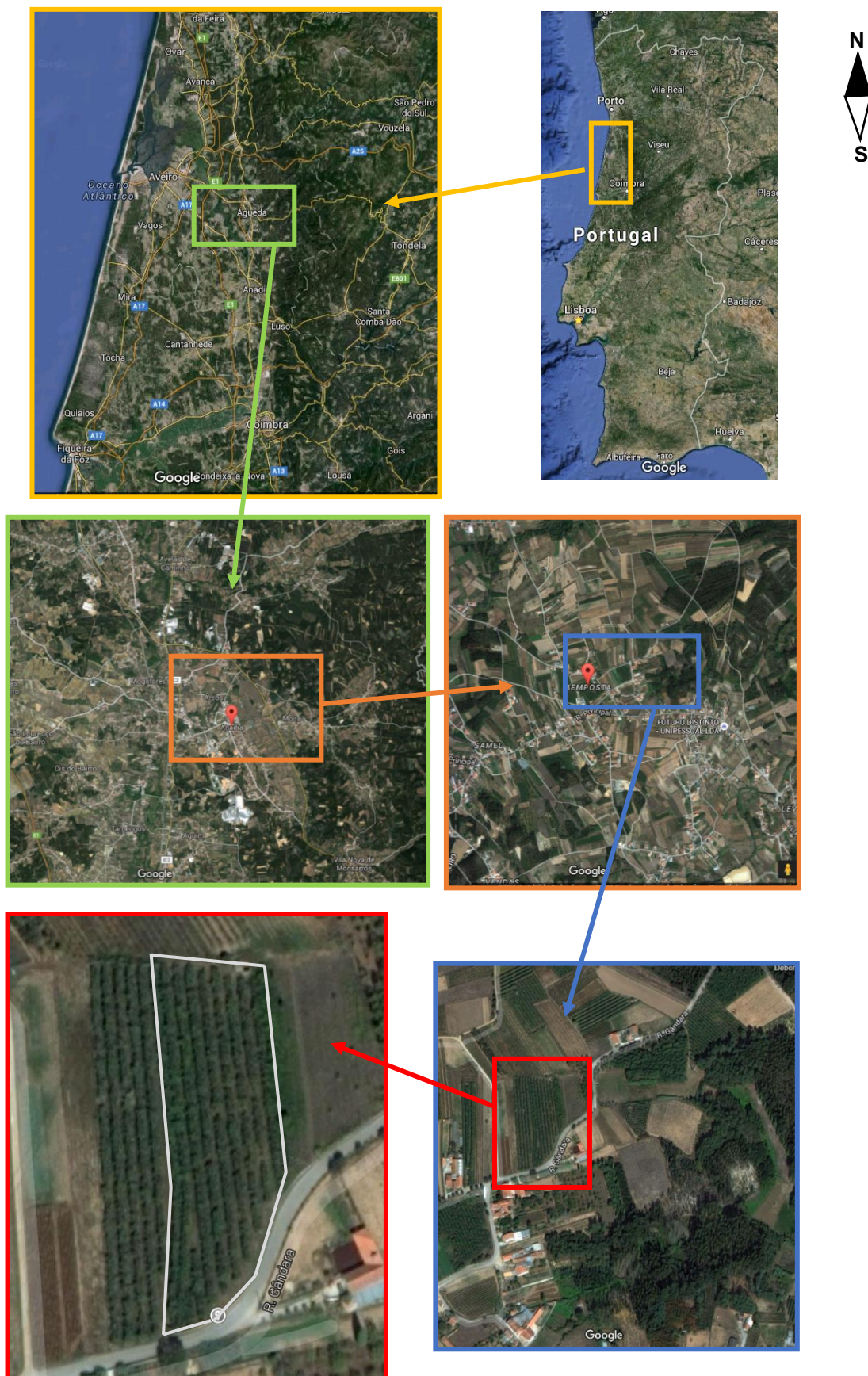
Nutriente	Função
<i>Macronutrientes</i>	
Azoto (N)	<p>Constituinte de compostos e complexos organominerais vitais para as plantas, tais como os aminoácidos, as proteínas, as nucleoproteínas e a clorofila.</p> <p>O N acumulado até final do Verão, é mobilizado aquando do inchamento dos gomos, no início da primavera, sendo translocado para os tecidos, para o desenvolvimento meristemático.</p> <p>Este nutriente tem impacto direto no desenvolvimento vegetativo da planta e no calibre dos frutos.</p>
Fósforo (P)	<p>Entra na composição de compostos essenciais ao metabolismo das plantas, o NADPH e o ATP, com implicações na acumulação e transferência de energia; é ainda componente estrutural dos ácidos nucleicos, fosfoproteínas, fosfolípidos, entre outros. É também fundamental na fotossíntese.</p> <p>Favorece ainda a diferenciação floral.</p> <p>É um nutriente necessário ao desenvolvimento radicular.</p> <p>Também aqui são importantes as reservas acumuladas na estação de crescimento, pois estimulam o crescimento do ano seguinte.</p>
Potássio (K)	<p>Com função importante ao nível da síntese de determinados compostos, intervindo no metabolismo dos glícidos; metabolismo do azoto e síntese de proteínas; controlo da atividade de vários constituintes minerais (equilíbrio entre catiões monovalentes e bivalentes e o total de catiões e aniões); neutralização de ácidos orgânicos, mantendo o poder tampão da seiva; ativação de várias enzimas; promoção do crescimento dos tecidos meristemáticos; relações hídricas (células convenientemente nutridas com K, ficam mais túrgidas e perdem menos água por transpiração; funciona como osmorregulador, permitindo absorver água e nutrientes, de solos com potencial osmótico baixo e ainda, melhora a resistência ao frio, aquando do aumento da pressão osmótica, com consequente abaixamento do ponto de congelação); resistência das plantas aos insetos e doenças (devido à espessura das células e influência prejudicial da relação K/Na no metabolismo dos agentes patogénicos); e quantidade (número de frutos e calibre) e qualidade dos produtos agrícolas (características organoléticas e poder de conservação).</p>
Magnésio (Mg)	<p>Atua como estabilizador das partículas dos ribossomas, de modo a que mantenham a configuração necessária para a síntese de proteínas;</p> <p>Envolvido em fenómenos bioquímicos e fisiológicos, atua nas enzimas necessárias à síntese dos glícidos. É cofator em todas as enzimas que ativam o processo de fosforilação.</p> <p>Constituinte da clorofila.</p>
Cálcio (Ca)	<p>Envolvido na permeabilidade das membranas, com impacto na absorção de vários elementos, como é o caso do N e na translocação de glícidos dentro da planta. Além disto, é necessário para a formação da própria parede celular dos tecidos das plantas, constituindo um elemento de resistência à entrada de patógenos.</p> <p>Em excesso, limita a absorção de outros nutrientes, como o Mg e/ou o Fe.</p> <p>À semelhança do N, também é um elemento fundamental à fotossíntese.</p>
Enxofre (S)	<p>Fundamental para as plantas, constitui um componente dos aminoácidos sulfurados cistina e metionina, das vitaminas biotina e tiamina, da coenzima A e das ferredoxinas que se encontram nos cloroplastos; atua na formação de cadeias polipeptídicas; e tem ação catalítica na formação da enzima cisteína.</p>

<i>Micronutrientes</i>	
Boro (B)	Influência na formação dos ácidos ribonucleicos (RNA); na síntese e translocação dos glicídios; e na proporção entre mono e polissacáridos. Associado ainda à redução da transpiração. Também tem impacto direto na polinização, uma vez que quando em falta, origina uma deficiente fecundação, com consequente redução do calibre dos frutos.
Ferro (Fe)	Integra o sistema enzimático envolvido na síntese da clorofila; intervém nas reações redox; e faz parte da constituição de moléculas importantes como os citocromos e as ferredoxinas.
Manganês (Mn)	Associado à formação da clorofila. Participação na ativação de sistemas enzimáticos. Tem ainda um papel fundamental na translocação de sacarose para os frutos.
Cobre (Cu)	Ação associada à atividade das enzimas, como a oxidase do ácido ascórbico e a tirosinase. É ainda fundamental para a formação da lenhina e dos compostos fenólicos. Carências em cobre poderão causar a esterilidade dos grãos de pólen.
Zinco (Zn)	Envolvido na síntese da hormona vegetal ácido indolacético e intervém nas ligações de várias enzimas aos substratos, sendo portanto essencial para diversos processos metabólicos.
Molibdénio (Mo)	Intervém na redução do N, através da nitrato-redutase e da nitrogenase.

Fonte: Kozłowski (1971), Santos (2012) & Rede de Vigilância (s.d.)



**Anexo IV – Fotografias aéreas da localização da parcela do ensaio experimental (Google Maps).**



**Anexo V – Boletim de análise ao solo do pomar do ensaio.**

# BOLETIM DE ANÁLISES

## TERRAS



CÓDIGO DE AMOSTRA: S04160005

CLIENTE: Rosa Helena (224)

CAMPO / PARCELA: Gândara

FREGUESIA: -

CULTURA: Kiwi

PRODUÇÃO ESPERADA: 25-30 t/ha

TEXTURA DO SOLO: Argilosa

CONCELHO: -

FAIXA DE pH MAIS FAVORÁVEL: 5,5 - 6,8

OBSERVAÇÕES: As amostras foram preparadas consoante a norma ISO 11464:2006.

Os resultados obtidos referem-se apenas às amostras analisadas.

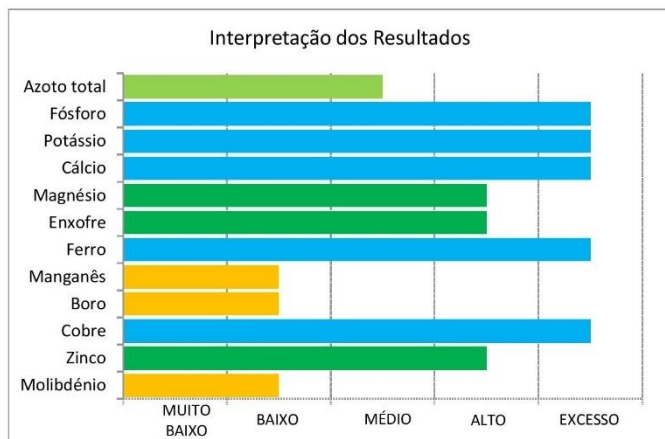
Parâmetro / Método	Resultado	Interpretação	Correctivo a aplicar / Comentários
pH (H <sub>2</sub> O)	7,09 ± 0,01	Neutro	-
ISO 10390:2005 / Potenciometria			
Necessidade de Calcário			
Cálculo / Volumetria			
pH (CaCl <sub>2</sub> )	6,52 ± 0,01	Neutro	-
ISO 10390:2005 / Potenciometria			
Condutividade eléctrica	160 ± 2 µS/cm	Não salino	
ISO 11265:1994 / Condutimetria			
Matéria orgânica	2,65 ± 0,01 %	Médio	20 t/ha
Cálculo (M.O. = C <sub>org</sub> × 1,724)			Estrume de bovino bem curtido
Carbono orgânico	1,54 ± 0,04 %		-
prNE 15936:2009 / Condutimetria			
Azoto total	0,12 ± 0,02 %	Médio	120 kg/ha N
NE 13654-2:2001 / Condutimetria			
Razão Carbono : Azoto	12,8	Normal	Condições favoráveis para a mineralização do azoto
Cálculo			
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1046,5 ± 0,4 mg/kg	Excesso	15 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Potássio(K <sub>2</sub> O)	225,2 ± 1,8 mg/kg	Excesso	90 kg/ha K <sub>2</sub> O
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Cálcio (CaO)	2131 ± 1,8 mg/kg	Excesso	
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Magnésio (MgO)	182,5 ± 0,4 mg/kg	Alto	25 kg/ha MgO
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Enxofre	26,9 ± 0,1 mg/kg	Alto	
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Ferro	171,9 ± 0,1 mg/kg	Excesso	0 kg/ha Ferro
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Manganês	-20,6 ± 0,0 MnAI	Baixo	2 - 5 kg/ha Manganês
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Boro	0,38 ± 0,00 mg/kg	Baixo	1 - 3 kg/ha Boro
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Cobre	435,3 ± 0,1 mg/kg	Excesso	0 kg/ha Cobre
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Zinco	10,1 ± 0,1 mg/kg	Alto	0 kg/ha Zinco
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Molibdénio	0,03 ± 0,00 mg/kg	Baixo	100 g/ha Molibdénio
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Sódio	23,5 ± 0,1 mg/kg		
ISO 22036:2008 / Extracção em Mehlich 3			
Capacidade de troca catiónica (CTC)	8,4 ± 0,1 cmol <sup>+</sup> /kg	Baixa	-
ISO 23470:2007			
Bases de troca ISO 23470:2007	Potássio	0,32 ± 0,04 cmol <sup>+</sup> /kg	Médio
	Magnésio	0,84 ± 0,00 cmol <sup>+</sup> /kg	Baixo
	Cálcio	7,1 ± 0,0 cmol <sup>+</sup> /kg	Médio
	Sódio	0,13 ± 0,00 cmol <sup>+</sup> /kg	Baixo
Grau de saturação em bases (GSB)	100 %	Muito alta	-
Relação Cálcio / Magnésio	8,5	Muito alta	Desfavorável para a nutrição da planta em Mg
Relação Magnésio / Potássio	2,6	Equilibrada	Adequada
Pesquisa de carbonatos Efectuado quando pH(CaCl <sub>2</sub> ) > 6,5 conforme ISO10694:1995	Negativa		
Carbono inorgânico / Calcário total prNE 15936:2009 / Condutimetria			
Calcário activo Método de Drouineu			



# BOLETIM DE ANÁLISES TERRAS



CÓDIGO DE AMOSTRA: S04160005



## Valores de referência para terras

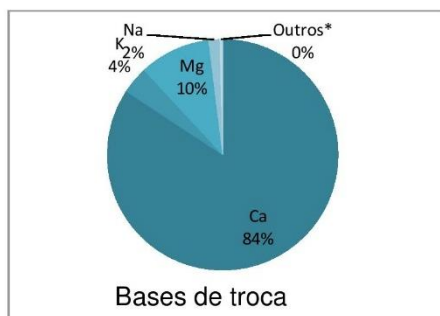
Elemento extraído em Mehlich 3	Gama ótima (valor aproximado)
Fósforo ( $P_2O_5$ )	98 a 162 mg/kg
Potássio ( $K_2O$ )	74 a 140 mg/kg
Cálcio ( $CaO$ )	819 a 1047 mg/kg
Magnésio ( $MgO$ )	100 a 205 mg/kg
Enxofre	> 10 mg/kg
Ferro	50 a 100 mg/kg
Manganês	25 a 100 $MnAl^*$
Boro	0,5 a 5 mg/kg
Cobre	0,5 a 20 mg/kg
Zinco	1 a 50 mg/kg
Molibdénio	0,5 a 5,0 mg/kg

\* Índice de disponibilidade de Mn

A categoria "**Alto**" é considerada *fertilidade ótima* e para as produções normais, a aplicação de adubos em solos com este nível do nutriente não ia aumentar significativamente o rendimento da cultura.

Nas categorias "**Muito baixo**", "**Baixo**" e "**Médio**", a aplicação de adubos pode aumentar o rendimento da cultura.

A categoria "**Excesso**" indica a possibilidade de problemas com desequilíbrios nutricionais na cultura ou bloqueios de elementos devido ao pH.



\* Outros =  $H^+$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ... etc

Base de troca	Valor médio (%)
Cálcio	60 - 80
Magnésio	10 - 20
Potássio	1 - 5
Sódio	-

## Conselhos acerca da aplicação dos correctivos

- As quantidades de estrume à aplicar podem ser modificado consoante a origem do mesmo mas após plantação não deve ultrapassar 10 t/ha/ano.

A gerência  
A2 ANÁLISES QUÍMICAS

Dr. Alan Evans  
(Diretor do Laboratório)  
Guimarães, 07 de Abril de 2016

## Anexo VI – Ficha técnica do BluPrins® e BluAct.

BIOESTIMULANTES

AGENTE QUE ROMPE LA DORMANCIA DE LAS YEMAS Y PROMUEVE LA BROTAÇÃO




✓ **ADELANTA Y UNIFORMIZA LA BROTAÇÃO–FLORACIÓN DEL CEREZO, LA ACTINIDIA Y LA UVA DE MESA**

✓ **REDUCE EL PORCENTAJE DE YEMAS CIEGAS**

### COMPONENTES

Aminoácidos, Polisacáridos, Nitrógeno, Calcio.

### MODO DE ACCIÓN

**BLUPRINS** es un gel concentrado diseñado para romper la latencia de las yemas cuando, en caso de inviernos suaves, las plantas no logran satisfacer sus requerimientos de frío. La aplicación de **BLUPRINS** adelanta y sincroniza el despertar de las yemas latentes y consiguiendo también la floración y la maduración de los frutos.

**BLUPRINS** realiza dos funciones:

- **simula los efectos del frío:** debido a su alto contenido de calcio, **BLUPRINS** envía a las yemas el mismo señal de reactivación metabólica que la planta manda cuando se satisface el requerimiento de frío.
- **estimula la actividad metabólica de las yemas:** **BLUPRINS** proporciona nutrientes (polisacáridos, aminoácidos, nitrógeno) que promueven la actividad de las enzimas en los tejidos yemas y respaldan la brotación.

### MÉTODOS DE APLICACIÓN

**BLUPRINS** siempre debe estar asociado con **BLUACT**:

	PERÍODO DE APLICACIÓN	DOSIS		VOLUMEN DE AGUA
				
CEREZO	60/45 días antes de la floración	6%	16–20%	800–1000 L/ha
UVA DE MESA	60/45 días antes de la brotación	5%	16–20%	400–600 L/ha
ACTINIDIA	60/45 días antes de la brotación	5%	16–20%	400–600 L/ha

**Ejemplo:**  
Para una aplicación en actinidia y uva de mesa, trabajando con un volumen final de agua de 400 L, añádase los productos en esta secuencia: 200 L de agua, 20 L de **BLUPRINS**, 80 L de **BLUACT** y luego otros 100 L de agua hasta alcanzar el volumen deseado. Para una aplicación en cerezo, con un volumen de agua de 800 L, añádase los productos en esta secuencia: 400 L de agua, 48 L de **BLUPRINS**, 160 L de **BLUACT** y luego 192 L de agua para llegar a 800 L.

► Por favor consulte al servicio técnico para el asesoramiento en la aplicación específica al cultivo y a las condiciones edafoclimáticas.



### APLICACIÓN:







### COMPATIBILIDAD:

El producto puede mezclarse con todas las formulaciones comunes, excepto con productos a base de Cobre.

Una prueba de mezcla para comprobar la compatibilidad es aconsejable.

### ENVASE

<b>BLUPRINS</b>	5–20 L
<b>BLUACT</b>	20–200 L

### ANÁLISIS



		
	p/p	p/p
Nitrógeno total (N)	8,7%	15%
Nitrógeno orgánico (N)	0,7%	.. /
Nitrógeno nítrico (N)	.. 4%	.. 9%
Nitrógeno amoniacal (N)	.. 4%	.. 6%
Carbono orgánico (C)	5,5%	.. /
Óxido de Calcio (CaO)	.. /	.. 7%

### PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

pH (solución 1%)	5,8±0,5	.. 6,4±0,5
Peso específico (a 20°C)	1,15 kg/L	.. 1,37 kg/L

### ADVERTENCIA

- No lo use en plantas menores de 3 años de edad, débiles o no lignificadas correctamente.
- No lo aplique en lugares con un número de horas de frío (T <7,2°C) superior a 500.
- No lo aplique cuando la temperatura es inferior a 5°C.
- Cualquier tratamiento con aceites minerales debe llevarse a cabo por lo menos 8-10 días después de la aplicación de **BLUPRINS** + **BLUACT**.
- Evite aplicar el producto (incluso a la deriva) en los cultivos de hoja perenne o en estado de vegetación (es decir en oliva, cítricos, etc.)
- Durante las operaciones de depósito de mezcla, añadir en el orden: agua (aproximadamente 1/2 del volumen final), **BLUACT**, **BLUPRINS**, y agua hasta el volumen final.
- No deje la solución en el depósito y enjuagar todo el equipo a fondo después de su uso.



## Ficha Técnica

# INDUCER

**AÇÃO:**  
**INDUCER** é um produto constituído por nutrientes bioativos, desenvolvido para a interrupção da dormência em espécies fruteiras, a aplicação combinada de **INDUCER** e **INDUCER HB15** estimula em algumas espécies a antecipação da abertura dos gomos de forma mais homogênea.

Os nutrientes presentes em **INDUCER** atuam a nível celular, modificando aspetos fisiológicos que incrementam a expressão genética dos tecidos vegetais. A aplicação de ambos os produtos complementa durante o processo fisiológico de dormência, a acumulação de horas de frio em locais deficitários neste parâmetro bioclimático, resultando numa maior homogeneidade na rebentação das culturas, promovendo em simultâneo a antecipação do ciclo cultural.

**VANTAGENS DA APLICAÇÃO KIPLANT INDUCER**


- Antecipação e uniformidade da floração.
- Aumento da quantidade de gomos viáveis e aumento da produção.
- Incremento e antecipação da actividade vegetativa.

**COMPOSIÇÃO:**

Azoto Total	15,6% m/m
Azoto Amoniacal	3% m/m
Azoto Nítrico	6,5% m/m
Azoto Amídico	6,1% m/m
Cálcio Solúvel em água (CaO)	6,1% m/m


**DOSES E CONCENTRAÇÕES:**  
Macieira: 4-5 litros por 100 litros de água, utilizando um débito de 800 litros por hectare. Adicione **INDUCER HB15** à concentração de 5-6 litros/100 litros de água.

**PRECAUÇÕES:**  
Antes de proceder a tratamentos extensivos recomenda-se efetuar aplicações limitadas a 5-10 plantas/árvores. Agitar energeticamente o produto antes de usar. Não ultrapassar as doses indicadas por hectare. Consultar o técnico antes de aplicar **INDUCER** em variedades ou espécies que o utilizador não ensaiou previamente.



Zona Industrial de Santarém  
Loteamento Industrial do Outeirinho, Lote 4,  
Casal Fontinha - 2005-544 Santarém (Portugal)  
Tel.: (+351) 243 779 431 - Fax: (+351) 243 779 421  
E-mail: info@asfertglobal.com  
www.asfertglobal.com



ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certified



Atualizada em: 22-02-2014; Versão: 1; Pág. 1/1; MOD 030/3



## Anexo VIII – Ficha técnica do Kiplant HB15.



### Ficha Técnica

# INDUCER HB15


**AÇÃO:**  
A aplicação de **INDUCER HB15** recomenda-se em combinação com INDUCER, disponibiliza um complemento adicional de azoto e cálcio às culturas. **INDUCER HB15** é um ativador mineral de INDUCER, necessário para aportar de forma oportuna ditos elementos, proporcionando um notável impulso metabólico.

**COMPOSIÇÃO:**


Azoto Total	15, % m/m
Azoto Nítrico	9 % m/m
Azoto Amoniacal	6 % m/m
Cálcio Solúvel em água (CaO)	6,1 % m/m

**DOSES E CONCENTRAÇÕES:** Macieira:  
5-6 litros por 100 litros de água, utilizando um débito de 800 litros por hectare.

**PRECAUÇÕES:**  
Antes de proceder a tratamentos extensivos recomenda-se efetuar aplicações limitadas a 5-10 plantas/árvores. Agitar energeticamente o produto antes de usar. Não ultrapassar as doses indicadas por hectare. Consultar o técnico antes de aplicar INDUCER HB15 em variedades ou espécies que o utilizador não ensaiou previamente.



Zona Industrial de Santarém  
Loteamento Industrial do Outeirinho, Lote 4,  
Casal Fontinha - 2005-544 Santarém (Portugal)  
Tel.: (+351) 243 779 431 - Fax: (+351) 243 779 421  
E-mail: info@asfertglobal.com  
[www.asfertglobal.com](http://www.asfertglobal.com)



Atualizada em: 17-01-2014; Versão: 1; Pág. 1/1; MOD 030/3

## Anexo IX – Ficha técnica do Siberio.

# SIBERIO

SIBERIO è un prodotto realizzato per interrompere la dormienza delle gemme, con conseguente anticipo del risveglio vegetativo, uniformità di germogliamento, fioritura e allegagione.

SIBERIO, miscelato con SIBERION, agisce quando le piante non sono riuscite a soddisfare il proprio fabbisogno in ore di freddo, necessario per la ripresa vegetativa.

Il prodotto, grazie alla sua particolare formulazione, penetra all'interno delle gemme dormienti nutrendole, attivando così i processi enzimatici e metabolici indispensabili al risveglio vegetativo.

SIBERIO è particolarmente indicato per interrompere la dormienza della vite, dell'actinidia e del ciliegio.

COMPOSIZIONE % p/p (equivalente a % p/v a 20°C):

Azoto (N) totale	15 % p/p (18,6 % p/v)
Azoto (N) nitrico	6 % p/p (7,44 % p/v)
Azoto (N) ammoniacale	3 % p/p (3,72 % p/v)
Azoto (N) ureico	6 % p/p (7,44 % p/v)
Ossido di calcio (CaO) solubile in acqua	4,5 % p/p (5,58 % p/v)
Ferro (Fe) chelato con EDTA solubile in acqua	0,05 % p/p (0,062 % p/v)
Zinco (Zn) chelato con EDTA solubile in acqua	0,05 % p/p (0,062 % p/v)

### PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE:

Densità (20°C): 1,24 g/ml

pH (1% sol. acq. p/p): 7,0 ± 0,5 u. pH

Conducibilità elettrica (sol. acq. 1 g/l): 550 µS/cm

### MODALITÀ E DOSI DI IMPIEGO:

CULTURA	DOSI (sul trunco)		APPLICAZIONE
	SIBERIO	SIBERION	
UVA DA TAVOLA	8-10 kg/100 l	20-25 kg/100 l	Fra i 60 e i 45 giorni prima del germogliamento*
ACTINIDIA	8-10 kg/100 l	20-25 kg/100 l	Fra i 50 e i 45 giorni prima del germogliamento*
CILIEGIO	8-10 kg/100 l	10 kg/100 l	45 giorni prima del germogliamento*

\* Da regolare in base alle condizioni agronomiche delle colture e alle condizioni climatiche.

Il prodotto, miscelato con il suo attivatore, va diluito in almeno 800-800 l d'acqua. Su ciliegio, utilizzare almeno 1000 l/ha.

### AVVERTENZE:

- Non utilizzare su giovani piante di età inferiore ai 3 anni
- Applicare in località con un numero di ore di freddo ( $t < 7,2^{\circ}\text{C}$ ) inferiore a 500
- Può provocare fitotossicità su piante deboli o con scarsa lignificazione
- Eventuali trattamenti con oli minerali vanno effettuati almeno una settimana dopo l'applicazione di SIBERIO + SIBERION
- Non distribuire, anche attraverso eventuale effetto deriva, durante la fase vegetativa delle colture o su piante sempreverdi (esempi: agrumi, olivo)
- Non distribuire su colture diverse da quelle indicate in etichetta
- Non usare in miscela con oli minerali e altri prodotti che non siano SIBERION
- Attenersi rigorosamente alle indicazioni di etichetta
- Omogeneizzare il prodotto prima dell'uso

CONFEZIONI DISPONIBILI: 10 kg - 20 kg

20°C



ANTICIPA IL RISVEGLIO  
VEGETATIVO

RENDE OMOGENEA LA  
FIORITURA



# SIBERIO

## LA DORMIENZA

La dormienza è un processo endogeno tipico delle specie a foglia caduca che determina il rallentamento o l'interruzione delle attività metaboliche della pianta. Tale fenomeno perdura fino a quando la coltura non ha accumulato un certo numero di ore di freddo.

SIBERIO uniforma il risveglio primaverile delle gemme, rende più omogenea la ripresa vegetativa e la successiva fioritura, aumentando quantitativamente e qualitativamente la produzione delle colture in aree geografiche dove, a causa di inverni miti, non vengono raggiunte tali somme termiche.

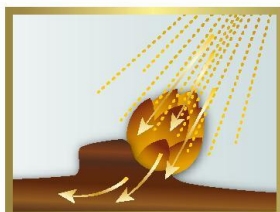
## TEMPO DI APPLICAZIONE

Il momento di applicazione di SIBERIO si individua fra i 60 e i 45 giorni prima del germogliamento per l'uva da tavola, fra i 50 e i 45 per l'actinidia e 45 giorni prima per il ciliegio.

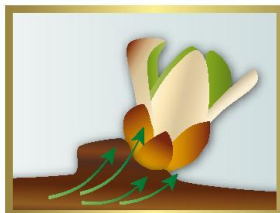
Questi periodi vanno regolati in base alle condizioni agronomiche delle colture e alle condizioni climatiche.



## COME FUNZIONA IL PRODOTTO

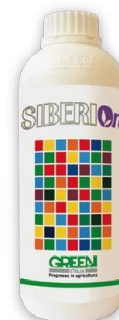


Il prodotto, applicato sul bruno, è in grado di penetrare rapidamente all'interno delle gemme dormienti trasportando gli elementi nutritivi.



Tali nutrienti attivano i processi enzimatici e apportano l'energia necessaria ai tessuti meristematici per l'avvio della ripresa vegetativa.

QUESTO PRODOTTO VA  
UTILIZZATO IN ASSOCIAZIONE  
AL SUO ATTIVATORE SIBERION



21

# SIBERION

SIBERION è un concime contenente calcio e azoto in un rapporto tale da essere ottimale per la funzione attivante del prodotto antidormienza SIBERIO.

Grazie alla sua composizione SIBERION potenzia l'efficacia di SIBERIO.

COMPOSIZIONE % p/p (equivalente a % p/v a 20 ° C):

Azoto (N) totale	15 % p/p (20,3% p/v)
Azoto (N) nitrico	9% p/p (12,2% p/v)
Azoto (N) ammoniacale	6% p/p (8,1% p/v)
Ossido di calcio (CaO) solubile in acqua	7% p/p (9,5% p/v)

PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE:

Densità (20°C): 1,35 g/ml

pH (1% sol. acq. p/p): 7,0 ± 0,5 u. pH

Conducibilità elettrica (sol. acq. 1 g/l): 900 µS/cm

MODALITÀ E DOSI DI IMPIEGO:

COLTURA	DOSI (su Bruno)		APPLICAZIONE
	SIBERIO	SIBERION	
UVA DA TAVOLA	8-10 kg/100 l	20-25 kg/100 l	Fra i 60 e i 45 giorni prima del germogliamento*
ACTINIDIA	8-10 kg/100 l	20-25 kg/100 l	Fra i 50 e i 45 giorni prima del germogliamento*
CILIEGIO	8-10 kg/100 l	10 kg/100 l	45 giorni prima del germogliamento*

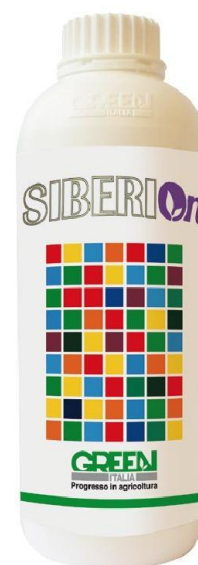
\* Da regolare in base alle condizioni agronomiche delle colture e alle condizioni climatiche.

Il prodotto, miscelato con SIBERIO, va diluito in almeno 600-800 l d'acqua. Su ciliegio, utilizzare almeno 1000 l/ha.

CONFEZIONI DISPONIBILI: 25 kg



ATTIVATORE DI SIBERIO



GREEN 77



## Sincronia e adiantamento na brotação

# SYNCRON®

Adubo com aminoácidos

### COMPOSIÇÃO

Matéria orgânica total ..... 80,0% p/p  
Aminoácidos livres ..... 2,0% p/p  
Nitrogénio total ..... 0,3% p/p  
Nitrogénio orgânico ..... 0,3% p/p

Contém os seguintes aminoácidos livres: Asp, Glu, Ser, Gly, His, Arg, Thr, Ala, Pro, Tyr, Val, Met, Ile, Leu, Phe, Lys, Cys.

**SYNCRON** contém substâncias naturais com ação bioestimulante da brotação e que, juntamente com o fornecimento de **NITROACTIVE**, provocam um efeito sinérgico sobre a rotura da dormência. A ação combinada de **SYNCRON** e **NITROACTIVE** estimula os gomos, seja qual for a sua posição na planta, e fornece-lhes nutrientes fundamentais e compostos indutores de atividade fito-hormonal, para romper o repouso invernal e promover uma brotação uniforme.

### MÉTODO DE APLICAÇÃO

É necessário agitar o produto antes de cada preparação de caldo. Para um correto tratamento, é necessário combinar a aplicação de **SYNCRON** juntamente com **NITROACTIVE**, devendo acrescentá-lo ao caldo em primeiro lugar, e incorporar posteriormente **SYNCRON**. Manter agitação contínua enquanto se enche o tanque e durante a aplicação. Utilizar o volume de caldo necessário para molhar muito bem todos os gomos. Deve-se aplicar com temperaturas ambiente entre 5°C e 20°C. Não aplicar com condições de forte vento nem se for esperada chuva nas 24 horas seguintes.

### MOMENTO DE APLICAÇÃO E DOSES

Para todas as culturas onde se indica o tratamento, quatro-cinco semanas antes da data prevista de brotação. Na vinha (uva de mesa e de vinificação), toma-se como referência de brotação o estado fenológico C e na cerejeira e kiwi o estado fenológico B.

Cultura	Concentração SYNCRON no caldo	Volume caldo (L/ha)
Uva de mesa	2%	400 - 700
Cerejeira	1,5 - 2 %	500 - 700
Kiwi	2%	500 - 800


### Sincronia e adiantamento na brotação

#### Efeitos

- Aumenta a percentagem de gomos brotados
- Reduz a dominância apical
- Uniformiza a fenologia da árvore até à colheita
- Uniformiza a maturação

#### Benefícios

- Aumenta o valor da colheita
- Diminui o custo de recolção
- Facilita a programação dos tratamentos fitossanitários
- É seguro para o operador e o meio ambiente
- Não tem efeito residual:
- não influi sobre a atividade fisiológica do próximo ano



**Daymsa**  
Europe's leading producer of Leonarditi

RD 506/2015  
FERTILIZANTES  
BUREAU VERITAS  
Certification

Camino de Enmedio, 120  
50013 Zaragoza (España)  
Telf. +34 976 461 516  
Fax +34 976 415 986  
mail@daymsa.com  
daymsa.com



Sincronia e adiantamento na brotação

# NITROACTIVE®

ADUBO CE SOLUÇÃO DE ADUBO NITROGENADO COM CÁLCIO N-17 + 12,3 CAO

## CONTEÚDO DECLARADO

nitrogénio total	17,0% p/p (25,8% p/v)
nitrogénio nítrico	11,5% p/p (17,5% p/v)
nitrogénio amoniacal	5,5% p/p (8,4% p/v)
Cálcio (CaO)	12,3% p/p (18,7% p/v)

**NITROACTIVE** é um fertilizante nitrogenado e rico em cálcio, indicado para antecipar a brotação e melhorar a uniformidade do desenvolvimento vegetativo. **NITROACTIVE** atua em combinação com **SYNCRON**, provocando entre ambos uma ação sinérgica sobre os gomos para romper a dormência, aumentar a percentagem de brotação e melhorar a uniformidade da floração, assim como o posterior desenvolvimento e maturação dos frutos.

## MÉTODO DE APLICAÇÃO

Para um correto tratamento, é necessário combinar a aplicação de **NITROACTIVE** juntamente com **SYNCRON**. Na preparação do caldo, **NITROACTIVE** deve acrescentar em primeiro lugar, e incorporar posteriormente **SYNCRON**. Manter agitação contínua enquanto se enche o tanque e durante a aplicação. Utilizar o volume de caldo necessário para se poderem molhar muito bem todos os gomos.

## MOMENTO DE APLICAÇÃO E DOSES

Para todas as culturas onde se indica o tratamento, quatro-cinco semanas antes da data prevista de brotação. Na vinha (uva de mesa e de vinificação), toma-se como referência de brotação o estado fenológico C e na cerejeira e kiwi o estado fenológico B.

Cultura	Concentração NITROACTIVE no caldo	VOLUME CALDO (L/ha)
Uva de mesa	15 – 20 %	400 – 700
Cerejeira	15 – 20 %	500 – 700
Kiwi	15%	500 - 800


### Sincronia e adiantamento na brotação

#### Efeitos

- Aumenta a percentagem de gomos brotados
- Reduz a dominância apical
- Uniformiza a fenologia da árvore até à colheita
- Uniformiza a maturação

#### Benefícios

- Aumenta o valor da colheita
- Diminui o custo de recolção
- Facilita a programação dos tratamentos fitossanitários
- É seguro para o operador e o meio ambiente
- Não tem efeito residual:
- não influi sobre a atividade fisiológica do próximo ano



RD 506/2013 FERTILIZANTES BUREAU VERITAS Certification

Camino de Enmedio, 120  
50013 Zaragoza (España)  
Telf. +34 976 461 516  
Fax +34 976 415 986  
mail@daymsa.com  
daymsa.com

Europe's leading producer of Leonarditi



## Anexo XIII – Ficha técnica do W-Uniformity Superplus.



### ESTIMULANTE FLORAL Y ACTIVADOR DE LA DORMANCIA

#### CARACTERÍSTICAS:

W. UNIFORMITY SUPERPLUS es una mezcla de nutrientes esenciales, micronutrientes y bioestimulantes naturales, especialmente concebida para mantener el equilibrio biológico de la planta y favorecer todos sus procesos de crecimiento y desarrollo. Este producto propicia la precocidad y uniformidad de las brotaciones, mejorando apreciablemente la calidad de la floración y el cuajado en frutales. Es capaz de penetrar los tejidos leñosos y después de su aplicación los agentes penetrantes que posee se encuentran junto a los reservorios de iniciación diferenciadora del crecimiento axilar, **por lo que uniforma en todo el árbol la emisión de flores y vegetación al mismo tiempo.**

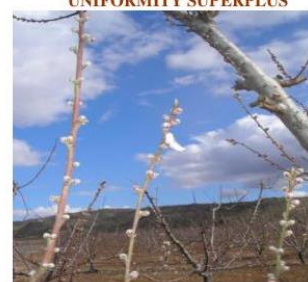
Cerezo con W. UNIFORMITY SUPERPLUS



#### RIQUEZAS GARANTIZADAS:

Nitrógeno total (N) .....	15,25% p/p
Nitrógeno Orgánico (N) .....	6,06% p/p
Nitrógeno Uréico (N) .....	8,42% p/p
Potasio total (K <sub>2</sub> O) .....	5,58% p/p
Calcio Total (CaO) .....	21,63% p/p
Magnesio Total (MgO) .....	0,01% p/p
Hierro Total (Fe) .....	0,02% p/p
Manganeso Total (Mn) .....	0,03% p/p
Zinc Total (Zn) .....	0,01% p/p
Carbono Orgánico (C) .....	5% p/p
pH: 5,5-6,5	Densidad: 1,28 kg/l

Melocotonero var. Spring Lady con W. UNIFORMITY SUPERPLUS



#### PROPIEDADES Y BENEFICIOS:

- Uniformidad en el despertar de las yemas.
- Floración homogénea, equilibrada y sincronizada.
- **Brotación paralela de hojas con las yemas.**
- Incremento de tamaño de las yemas de flor.
- Se reduce el tiempo hasta la cosecha.
- La inducción hormonal transcurre de manera más equilibrada.
- Estimula la producción de enzimas.
- Incrementa la absorción de nitrógeno, potasio y micronutrientes.
- Eleva la resistencia de los cultivos ante las fitopatologías.
- Permite a la planta tolerar mejor todo tipo de estrés.
- Aumenta los rendimientos en cantidad y calidad.
- Aporta las reservas que la planta necesita para inducir la diferenciación celular en el **despertar de las yemas latentes.**

Nectarina var. Maybelle con W. UNIFORMITY SUPERPLUS



#### DOSIS Y FORMA DE APLICACIÓN:

Aspersión foliar a la parte leñosa del árbol. Ajustar las dosis de acuerdo a la densidad de plantación.

W. UNIFORMITY SUPERPLUS	1ª Aplicación / 1ª Dosis	2ª Aplicación / 2ª Dosis
CEREZO, MELOCOTONERO, NECTARINO Y ALBARICOQUE.	Dosis: 30 l/ha. A partir de 20-40 % de yemas en estado fenológico B. Hinchada.	Dosis: 15-20 l/ha. 10 a 15 días después de 1ª aplicación.
VIÑA	Dosis: 25 l/ha. A partir de 20-30 % de yemas en estado fenológico B. Hinchada.	Dosis: 10 l/ha. 10 a 15 días después de 1ª aplicación.
ALMENDRO	Dosis: 20-25 l/ha. A partir de 40-50 % de yemas en estado fenológico B. Hinchada.	No hay 2ª aplicación.
CIRUELO, NOGAL Y AVELLANO	Dosis: 25 a 30 l/ha. A partir de 20-40% de yemas en estado fenológico B. Hinchada.	Dosis: 20 l/ha. 10 a 15 días después de 1ª aplicación.
MANZANO-PERAL	Dosis: 25 a 30 l/ha. A partir de 20-30% de yemas en estado fenológico B-C. Hinchada.	Dosis: 20 l/ha. 10 a 15 días después de 1ª aplicación.
UVA DE MESA, KIWI	Dosis: 35 l/ha. A partir de 20-30% de yemas en estado fenológico B. Hinchada.	Dosis: 20 a 25 l/ha. 10 a 15 días después de 1ª aplicación.
HIGUERAS	Dosis: 40 l/ha (4 Lx100). A partir de yemas en estado fenológico B. Hinchada.	Dosis: 20 a 25 l/ha (2 a 2,5 Lx100). 10 a 15 días después de la 1ª aplicación.
GRANADOS	Dosis: 25 lts/ha. A partir de Yemas en estado fenológico B. Hinchada.	Dosis: 15 l/ha. 10-15 días después de la 1ª aplicación.

#### PRESENTACIÓN Y ALMACENAMIENTO:

Líquido soluble en envases de 10 L (12,8Kg) y 20 L (25,6Kg). Mantener en lugar protegido, fresco y seco. Cambio de sus condiciones físicas: +48°C, -2°C.

## Anexo XIV – Ficha técnica do Organihum Plus.



BIOESTIMULANTE

### ORGANIHUM PLUS

Fertilizante orgânico obtido a partir de extractos de vegetais, rico em P,K e B. Facilmente absorvido e assimilado por varas e folhas. Ele tem propriedades nutricionais e processos de geração de bioestimulantes naturais de autodefesa, potenciando a alto nível o aumento da circulação da seiva, botões florais e crescimento vegetativo. Indicado para todas as culturas e estágios vegetativos mais movimentados. Contém hormonas de plantas naturais.

#### Composição (% p/ p):

Azoto (N)	1,6
Azoto (N) orgânico	1,3
Óxido de fósforo (P2O5)	4,1
Óxido de potássio (K2O)	6
Boro (B)	0,7
Ferro (Fe)	0,6
Carbono orgânico	4,4
Extracto húmico total	3,5
pH	7

#### Dose:

**Foliar:** Oliveira: 0,5 ml / l, Citrinos e fruteiras: 0,5ml/l, hortícolas/morangos e industriais: 0,5ml/l, ornamentais: 0,25ml/l, videira: 0,5ml/l

**Aplicação Radicular:** Oliveira: 1 l / ha, Citrinos e fruteiras: 1l/ha, hortícolas/morangos e industriais: 1,5l/ha, ornamentais: 1l/ha, videira: 1l/ha

#### Embalagem:

50cc, 250 cc, 1, 5, e 20,200 1000L.



DISTRIBUIDOR PARA O NORTE E CENTRO DE PORTUGAL POR:



**MOTIVOS CAMPESTRES**  
Soluções agrícolas!

Rua Vale da Azenha, nº 185, 5370 - 404 Mirandela  
Tel- 278098192; 919206351; Fax- 66919206351  
- [facebook.com/motivos.campestres](https://facebook.com/motivos.campestres)

## Corretor de Carências

### ORGANIHUM B-PLUS

Corrector mineral sólido de carências de boro. Fácilmente solúvel que permite uma fácil e efectiva aplicação tanto por pulverização foliar como por fertirrigação.

#### COMPOSIÇÃO (%P/P)

Boro (B) solúvel em água: 17,5%

#### DOSES:

##### **Aplicação foliar:**

**Fruteiras:** 3-6 kg/ha

**Hortícolas:** 6-8 kg/ha

**Olival:** 2-4 kg/ha

**Beterraba:** 6-10 kg/ha

**Videira:** 2 kg/ha

##### **Aplicação em rega:**

**Fruteiras:** 3-6 kg/ha

**Hortícolas:** 3 kg/ha

**Olival:** 3 kg/ha

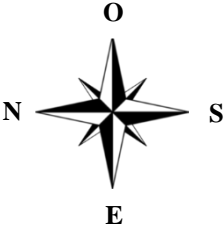
**Beterraba:** 12 kg/ha

**Videira:** 3-6 kg/ha

APRESENTAÇÃO SÓLIDA: 1 KG , 5KG



Anexo XVI – Esquema da distribuição do ensaio na parcela.



**Legenda:**

M1	
M2	
M3	
M4	
M5	
M6	
M7	

